Nouveau programme 2023

Cahier

Sciences 6e

Physique Chimie • SVT

Les + numériques
- Vidéos et animations
- Bilans audios
- QCM interactifs

Le premier cahier **écoresponsable**
- Papier 100 % recyclé
- Respectueux de l'environnement

MAGNARD

Sais-tu comment est fabriqué ton cahier écoresponsable ?

1 **Les auteurs rédigent le manuscrit.**

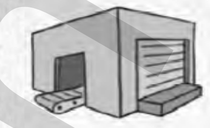
2 **L'éditeur prépare le cahier et l'envoie à l'imprimeur.**















3 **Le cahier arrive dans ton collège.**



→ Le papier intérieur de ton cahier est du papier recyclé.

Le logo FSC indique que le bois utilisé est **issu de forêts gérées durablement**.



Le logo 100 % fibres recyclées garantit que c'est **un papier 100 % recyclé** (fabrication à partir d'autres papiers).





→ Ton cahier a été imprimé en France pour limiter les transports et réduire ainsi son empreinte carbone.

L'empreinte carbone correspond à la quantité de pollution produite, elle indique la quantité de CO_2 émise pour accomplir une activité ou fabriquer un objet.

→ La couverture de ton cahier est également fabriquée en papier recyclé et sans film plastique.

Très souvent, un film plastique est appliqué sur la couverture des cahiers pour les rendre plus brillants, mais le plastique est très polluant !

→ Les imprimeurs qui ont imprimé ton cahier agissent pour le respect de l'environnement.

Le logo **Imprim'Vert** indique que les imprimeurs s'engagent par des actions concrètes pour préserver l'environnement.



Le logo Blue Angel indique que les encres utilisées dans ce cahier sont fabriquées à partir d'**huiles minérales bio-sourcées**.



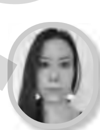


Lors de la fabrication de ce cahier, nous avons cherché à réduire le plus possible son impact environnemental. Nous avons réalisé un grand pas vers une production écoresponsable en respectant des normes environnementales élevées. Cette démarche s'inscrit dans les Objectifs de Développement Durable définis par l'ONU : d'ici à 2030, parvenir à une gestion durable et à une utilisation rationnelle des ressources naturelles.

Sciences 6e

Physique Chimie • SVT


Julie Azan


Hornelly Keuk


Julien Girault


Dominique Noisette

Nom : ....

Prénom : ....

Classe : ....

Années 20..........-20..........

Spécimen enseignant Corrigés inclus

Nos ouvrages étant destinés à une utilisation en classe, les corrigés sont uniquement mis à disposition des enseignants dans le cadre de la préparation de leurs cours. Ces ressources ne sont donc pas accessibles aux parents et aux élèves.



Sommaire

Téléchargez le nouveau programme
BO n° 25 du 22 juin 2023
www.lienmini.fr/8928-BO





Matière, mouvement, énergie, information

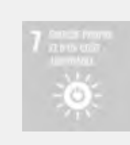
17 objectifs pour transformer le monde

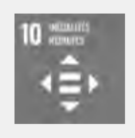
Les 17 objectifs de développement durable définis par l'ONU sont un appel à l'action pour « éliminer la pauvreté, protéger la planète et améliorer le quotidien de toutes les personnes partout dans le monde, tout en leur ouvrant des perspectives d'avenir. » (Organisation des Nations Unies)
De nombreux documents de ce cahier abordent ces objectifs pour mieux les comprendre. Ils sont signalés par les pictos suivants :







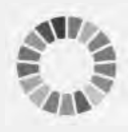












Le vivant, sa diversité et les fonctions qui le caractérisent

Chapitre 7 Panorama du monde vivant

Chapitre 8 Alimentation humaine

Chapitre 9 Reproduction des êtres vivants

Les ressources numériques

✔ Dans tous les bilans : un **QCM interactif** et un **bilan audio**

✔ **Dans les chapitres :**

La Terre, une planète peuplée par des êtres vivants

Chapitre 10 La Terre, une planète singulière et active

Chapitre 11 Écosystèmes

Chapitre 12 La place des êtres vivants dans les chaînes alimentaires

Chapitre 13 La Terre, une planète à protéger

Mon dico

1 Que devient la matière qui nous entoure ?

1 Le tri des matériaux



Bac jaune
Collecte le papier, les emballages ou objets en plastique, en carton ou en métal.

Bac vert
Collecte les déchets en verre débarrassés de leur bouchon ou couvercle.

Bac gris
Collecte les déchets qui ne peuvent aller ni dans le bac jaune ni dans le bac vert.

1 Colorier en jaune, vert ou gris la case de l'objet en fonction de son bac de tri.

Carton d'emballage d'un tube dentifrice	Couvercle d'un bocal	Manche à balai en bois	Pot de yaourt en verre
Bocal en verre	Bouteille de shampooing en plastique	Tube dentifrice en plastique	Mouchoir usagé

2 Quelle précaution faut-il prendre avant de jeter le bocal en verre fermé de son couvercle ?

Il faut veiller à séparer le couvercle du bocal en verre et jeter chaque partie dans le bac qui lui correspond.

2 Le lombricompostage





www.lienmini.fr/8928-11
Schéma du principe d'un lombricomposteur

En maison comme en appartement, on peut, dans certaines conditions d'humidité et de lumière, transformer en compost les déchets végétaux et certains cartons. On peut par exemple utiliser un lombricomposteur constitué de plateaux superposés entre lesquels circulent des lombrics. Les déchets sont déposés sur le plateau supérieur et le compost se récupère sur le plateau inférieur.





Plateau supérieur du lombricomposteur.



Plateau inférieur du lombricomposteur.

1 Décrire les photographies des plateaux supérieur et inférieur du lombricomposteur.

On observe des épluchures de fruits ou de légumes, des morceaux de carton et des lombrics dans le plateau supérieur. On observe de la terre, des lombrics et quelques morceaux d'épluchures dans le plateau inférieur.

3 Rechercher en combien de temps les déchets sont transformés en compost puis quel est l'usage du compost produit par le lombricomposteur.

Le compost prend quelques mois à se former. Il peut être utilisé comme fertilisant pour les plantes.

3 Décomposition des matériaux dans la nature





Peu de matières premières (bois, minerai…) sont utilisées directement. La plupart des matériaux que nous utilisons n'existent pas dans la nature et sont le résultat de transformations chimiques plus ou moins complexes et coûteuses en énergie. Ainsi le verre est obtenu à partir de sable, le papier ou le carton à partir de bois ; beaucoup de plastiques sont des produits de la chimie du pétrole ; le métal est rarement natif mais obtenu à partir des oxydes présents dans les minerais, etc. Il est important de recycler les matériaux, par souci d'économie mais surtout parce qu'ils peuvent polluer la nature.

Voici un tableau indiquant la durée de décomposition dans la nature de quelques matériaux.

Matériau	Métal et plastique	Papier et carton	Matière organique	Verre
Durée	20 à 1 000 ans	2 à 12 mois	De quelques semaines à quelques mois	Jusqu'à 5 000 ans

1 Relier chaque situation à une conséquence éventuelle sur l'environnement.

Situation ▼	Conséquence sur l'environnement ▼
Bouteille en verre dans une forêt	Modification du comportement et du régime alimentaire d'un animal.
Sac plastique dans l'océan	Risque d'incendie.
Déchets alimentaires sur les trottoirs	Risque d'être avalé par un animal marin.

(Reliés : Bouteille en verre dans une forêt — Risque d'incendie ; Sac plastique dans l'océan — Risque d'être avalé par un animal marin ; Déchets alimentaires sur les trottoirs — Modification du comportement et du régime alimentaire d'un animal.)

2 Indiquer le matériau qui se décompose le plus rapidement parmi ceux fabriqués par l'humain.

Le carton et le papier sont les matériaux qui se décomposent le plus rapidement.

3 À l'aide du tableau précédent, compléter les pointillés par « métal et plastique », « verre », « carton et papier » et « matière organique ».

durée de décomposition

Verre

Métal et plastique

Carton et papier

Matière organique

Comparaison des durées de décomposition (l'échelle de temps n'est pas linéaire).

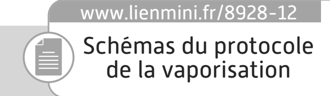
4 Citer des actions qui, au quotidien, permettent de limiter l'impact de l'utilisation des emballages sur l'environnement.

Poubelle de tri pour recyclage, utilisation de sacs en papier ou tissu plutôt que de sacs en plastique, réutilisation des contenants comme les bocaux en verre, utilisation d'une gourde d'eau plutôt que de bouteilles en plastique, etc.

2 Quelles sont les propriétés de la matière ?

Mon dico
• État physique
→ voir p. 94

1 La température de changement d'état de la vaporisation





Protocole
- Verser 100 mL d'eau dans un bécher.
- Relever la température de l'eau laissée à l'air ambiant.
- Poser le bécher sur la plaque chauffante et régler le chauffage au maximum.
- Déclencher le chronomètre.
- Relever la température toutes les minutes sur le tableau de mesures, en agitant l'eau pour que la température de l'eau soit homogène.

Temps (en min)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Température (en °C)	20	27	38	49	62	73	85	94	100	100	100
État physique	L	L	L	L	L	L	L	L	L + G	L + G	L + G

Tableau de relevé des températures.

1 **Remplir la dernière ligne du tableau en précisant l'état ou les états physique(s) observé(s) dans le bécher, avec la notation suivante : *G = état gazeux*, *L = état liquide* et *S = état solide*.**

2 **Décrire comment varie la température de l'eau entre 0 et 8 minutes.**

La température de l'eau augmente.

3 **Pourquoi qualifie-t-on de palier de température les relevés effectués à partir de 8 minutes ?**

On constate que la température ne varie plus, elle reste constante à partir de 8 minutes : on parle alors de palier de température.

2 Les effets de l'augmentation de la température aux pôles



Sous l'effet du réchauffement climatique, on observe que les glaciers des pôles et les glaciers des montagnes fondent plus vite qu'ils ne se reconstituent. L'eau est de plus en plus présente sur Terre sous forme liquide et le niveau des mers et des océans s'élève.





Cocher la bonne réponse.

À cause du réchauffement climatique :

○ il y a de plus en plus d'eau sur Terre.

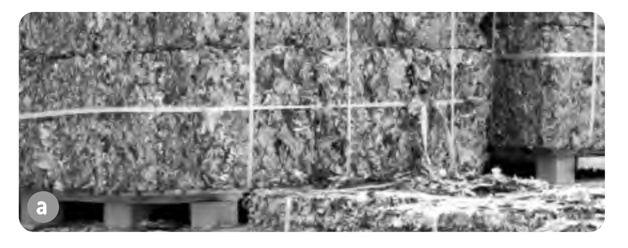
○ il y a de moins en moins d'eau sur Terre.

☒ il fond davantage de glace l'été aux pôles qu'il ne s'en reforme l'hiver.

3 Le recyclage des canettes en aluminium



On peut recycler les canettes en aluminium indéfiniment : on les fait fondre à plus de 800 °C et on coule ensuite le métal dans des moules pour obtenir des blocs. Ces blocs sont ensuite transformés en fines plaques pour refaire de nouvelles canettes.





1 À ton avis, que représente la photo a ?

La photo représente des milliers de canettes prêtes à être recyclées.

2 Quel est l'état de l'aluminium sur chacune de ces photos ?

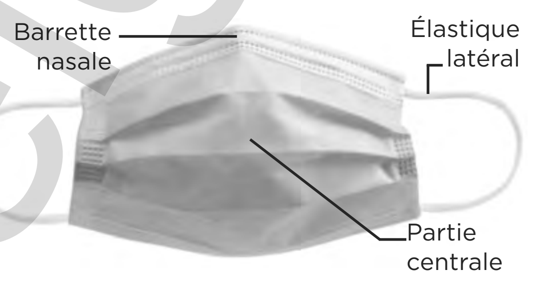
L'aluminium de la canette est à l'état solide (photo a) mais il est à l'état liquide lorsqu'il est coulé (photo b).

3 Pourquoi est-il important de ne pas se tromper de poubelle lorsqu'on jette une canette ?

Il faut utiliser la bonne poubelle pour que l'aluminium puisse être récupéré et fondu pour produire une nouvelle canette.

4 Élasticité et actions à distance

On réalise des tests pour connaître les propriétés des matériaux utilisés pour fabriquer les masques chirurgicaux. Le masque est constitué de trois parties : une barrette nasale, une partie centrale et deux élastiques latéraux.



www.lienmini.fr/8928-13
Vidéo d'expérience : propriétés des matériaux

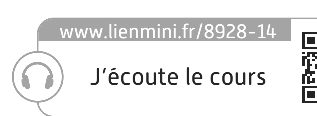


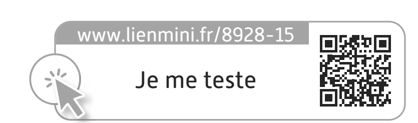
1 Compléter la première ligne du tableau avec les mots suivants : *contient du métal fer* ; *peut être électrisé* ; *élastique*.

2 Réaliser des tests et compléter la dernière ligne en indiquant la partie du masque qui possède chaque propriété.

Élastique	Contient du métal fer	Peut être électrisé
Peut-être étiré puis reprendre sa forme initiale.	Est attiré par un aimant.	Attire les petits bouts de papier après avoir été frotté sur un tissu.
Élastique latéral	Barrette nasale	Partie centrale







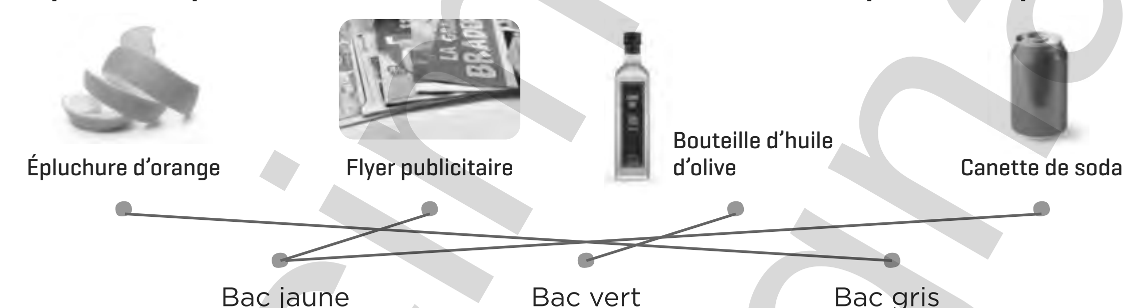
1 Le devenir de la matière ▶ voir p. 4


Différents systèmes de tri existent en fonction de la nature des matériaux.

- La matière qui nous entoure est **diverse** : métaux, minéraux, verres, plastiques ou matière issue du vivant. Les matériaux des objets de notre quotidien sont le résultat de **transformations** plus ou moins complexes et coûteuses en énergie.
- Dans la nature, les matériaux ont des **durées de décomposition** allant de quelques jours ou quelques mois à des millions d'années.
- L'utilisation des matériaux a un **impact sur l'environnement et la santé** : il est donc important d'élaborer des stratégies pour diminuer, optimiser ou valoriser les matériaux de notre quotidien.



1 Indiquer dans quel bac on doit trier les déchets suivants si on n'a pas de composteur.



Voici un tableau indiquant la durée de décomposition de quelques matériaux dans la nature.

Matériau	Métal et plastique	Papier et carton	Matière organique	Verre
Durée	20 à 1 000 ans	2 à 12 mois	De quelques semaines à quelques mois	Jusqu'à 5 000 ans

2 Expliquer pourquoi il vaut mieux privilégier un emballage en carton plutôt qu'un emballage en plastique.

Un emballage en carton va se décomposer assez rapidement (de 2 à 12 mois) alors qu'un emballage en plastique va mettre beaucoup plus de temps à se décomposer (20 à 1 000 ans).

3 Donner au moins deux arguments pour expliquer pourquoi on ne peut pas jeter les déchets organiques dans la rue, même s'ils se décomposent rapidement.

La décomposition des matières organiques n'est rapide que dans certaines conditions d'humidité et de lumière, qu'on retrouve dans un composteur mais pas dans la rue. Il ne faut pas jeter ses déchets dans la rue pour des raisons civiques, car la rue est partagée par tout le monde et que ce n'est pas agréable de vivre parmi des déchets. Cela peut également attirer des animaux comme les rats.

2 Quelques propriétés de la matière ▶ voir p. 6

- La matière est caractérisée par ses **propriétés physiques** comme la température de changement d'état, l'élasticité, l'aimantation, etc.
- Lors d'une augmentation ou d'une diminution de la température extérieure, on peut parfois observer le changement d'état d'un échantillon de matière : pour certaines substances, la présence d'un **palier de température** donne la valeur de la température du changement d'état.
- La matière peut passer d'un **état physique** à un autre : on dit qu'elle change d'état. L'état physique dépend de plusieurs conditions, par exemple sa température.



L'eau se trouve sous plusieurs états.



Compléter les phrases avec les mots suivants : *0 °C* ; *constante* ; *fusion*



Lorsqu'on met de la glace dans un verre d'eau, elle fond et l'eau se refroidit.

Si l'on a mis beaucoup de glace, la température de l'eau peut s'abaisser jusqu'à ......0 °C....... Lorsque la ......fusion....... de la glace se poursuit, la température de l'eau reste ......constante....... tant qu'il y a de la glace et vaut ......0 °C.......



Compléter le mémo.

La matière

Le devenir de la matière

- La ....durée.... de décomposition varie selon les matériaux. Par exemple, le papier met quelques mois à se décomposer.
- Il faut ....trier.... les déchets : le vieux verre se jette dans le bac vert, le métal et le plastique se jettent dans le bac jaune et tout le reste, notamment les déchets organiques si l'on n'a pas de ....composteur..., va dans le bac gris.

....Propriétés.... de la matière

- Élasticité
- Aimantation
- Température de changement d'état physique........

Impact sur l'environnement

Le choix des matériaux est un des enjeux du développement ....durable.... dans notre société.

3 Comment mesurer un volume ?

Mon dico
- Ménisque
→ **voir p. 94**

1 Exprimer des volumes

Au laboratoire et à la maison, l'unité usuelle de volume est le litre.
On utilise aussi ses sous-multiples.

L	dL	cL	mL

Relier les volumes qui sont égaux. On peut s'aider du tableau ci-dessus.

Volumes en cL ▼	Volumes en L ▼	Volumes en mL ▼
50 cL	1 L	1 000 mL
100 cL	1/2 L	250 mL
30 cL	1/4 L	300 mL
25 cL	0,3 L	500 mL

2 Mesurer des volumes à la maison



1 Laetitia fait des gaufres. Pour suivre la recette elle doit ajouter 20 cL de lait. Jusqu'à quelle graduation va-t-elle remplir le verre doseur ? Indiquer la graduation correspondante par une flèche en vert sur la photo ci-dessus.

Elle va remplir le verre doseur jusqu'à la graduation 200 mL.

2 Ahamadi a besoin d'un quart de litre de lait pour réaliser de la pâte à crêpes. Jusqu'à quelle graduation remplit-il le verre doseur ? Indiquer la graduation correspondante par une flèche en rouge sur la photo ci-dessus.

Il va remplir le verre doseur jusqu'à la graduation 250 mL.

3 Clément a une otite et doit prendre un antibiotique.

▶ **Quel est le volume maximal de médicament que la seringue peut prélever ?**

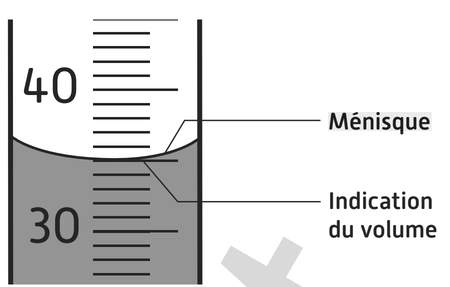
La seringue permet de prélever au maximum 5 mL de médicament.

▶ **La photo montre la dose adaptée à Clément. Quel volume de médicament va-t-il prendre ?**

Clément va prendre 4 mL de médicament.

3 Mesurer des volumes au laboratoire

Dans la classe de Allya, on s'aide du document ci-contre pour lire la valeur d'un volume mesuré à l'aide d'une éprouvette graduée.



1 Cocher les affirmations vraies.

☒ Le ménisque est la surface qui sépare le liquide et l'air.

◯ Le ménisque est la paroi du tube.

☒ On peut repérer le haut et le bas du ménisque.

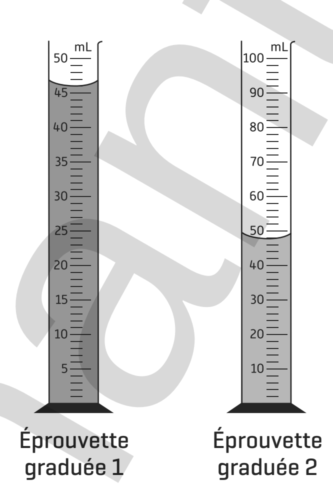
◯ Le ménisque est parfaitement horizontal.

2 Souligner ce qui est correct pour expliquer comment Allya doit mesurer le volume d'un liquide.

Pour effectuer la lecture du volume d'un liquide contenu dans une éprouvette graduée, Allya doit repérer *le haut* / *le bas* du ménisque.

3 Aider Allya à lire la valeur des volumes des liquides violet et vert contenus dans les éprouvettes ci-contre.

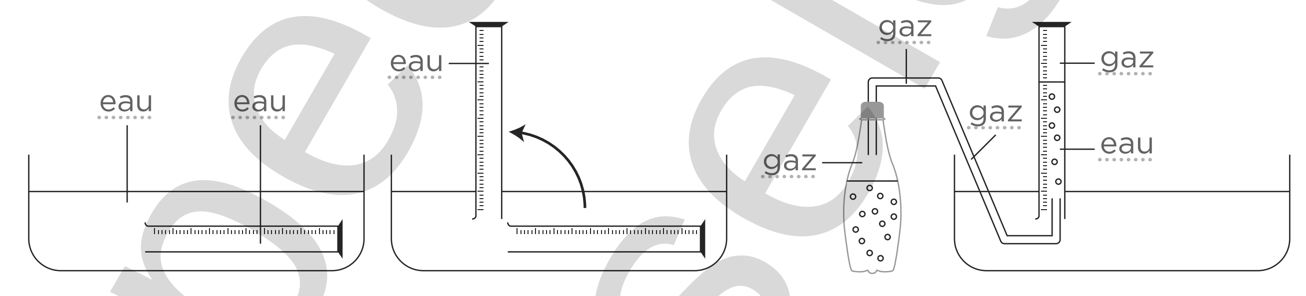
Allya doit lire le volume en repérant la graduation située au bas du ménisque. Le volume du liquide violet est de 46 mL et le volume du liquide vert est de 48 mL.



Éprouvette graduée 1
Éprouvette graduée 2

4 Mesurer le volume d'un gaz

Estelle se demande quel volume de gaz on peut récupérer quand on secoue une bouteille d'eau pétillante. Elle réalise et schématise avec Mariam l'expérience ci-dessous.



1 Compléter avec les numéros des quatre autres étapes de l'expérience.

(1) Estelle remplit le cristallisoir avec de l'eau.

(4) Mariam visse sur la bouteille le bouchon auquel a été adapté le tuyau.

(6) Elle secoue la bouteille.

(2) Elle immerge complètement une éprouvette graduée.

(5) Elle glisse le tuyau dans l'eau jusque sous l'éprouvette graduée.

(3) Elle relève doucement l'éprouvette qui reste pleine d'eau.

2 Compléter la légende des schémas en utilisant quatre fois le mot « gaz » et quatre fois le mot « eau ».



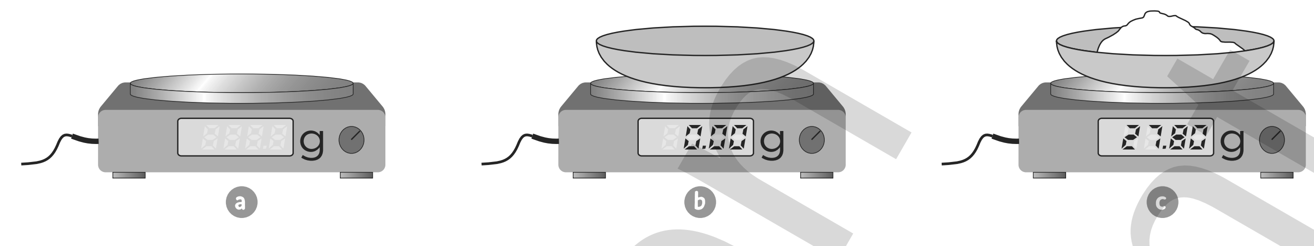
Comment mesurer une masse ?

Mon dico
- Balance à plateaux
- Balance électronique
- Masse marquée

→ voir p. 94

1 La balance électronique

Au laboratoire et à la maison, on utilise souvent une balance électronique.



1 Compléter le mode d'emploi de la balance avec les mots *déposer*, *ON*, *poser*, *stabilise* et *TARE*.

a Appuyer sur le bouton ....ON.....

b ....Poser.... le récipient sur la balance. Attendre que l'affichage se stabilise.

Appuyer sur le bouton ....TARE.....

c ....Déposer.... le liquide ou le solide à peser dans le récipient (ici du sel).

Lorsque l'affichage se ....stabilise...., lire la valeur affichée sur l'écran

2 Recopier le résultat de la mesure de la masse *m* de sel : *m* = 27,80 g

3 Convertir la valeur de cette masse en kilogramme : *m* = 0,027 80 kg

2 Fabriquer un verre doseur à la maison

Isaac réalise un verre doseur avec un récipient cylindrique. Il pèse 100 g de sucre blond et les verse dans le récipient. Il repère par un trait bleu le niveau (photo 1) et vide le récipient. Puis il procède de même avec 100 g de poudre d'amandes dont il repère le niveau par un trait rouge (photo 2) et 100 g de farine qu'il repère par un trait vert (photo 3).



Sucre blond



Poudre d'amandes



Farine

1 Y a-t-il la même masse d'ingrédient dans le verre doseur ? Y a-t-il le même volume ?

Dans les trois situations, il y a la même masse (100 g) d'ingrédient, mais il n'y a pas toujours le même volume. Par exemple, 100 g de poudre d'amandes occupent davantage de volume que 100 g de farine.

2 Quels sont les ingrédients qu'Isaac pourra « peser » avec le verre doseur qu'il vient de réaliser ?

Isaac pourra peser de la farine, du sucre et de la poudre d'amandes.

3 La balance à plateaux (balance de Roberval)



La balance à plateaux (par exemple la balance de Roberval) fonctionne sans piles.
Rémi utilise celle de son arrière-arrière-grand-mère pour peser les fraises qu'il a ramassées.
Il met les fraises sur un plateau.
Il place sur l'autre plateau des « masses marquées » de façon à obtenir l'équilibre : la flèche est alors verticale.
La balance est très sensible. 1 g de trop sur le plateau de droite ? La flèche penche vers la droite.

1 Voici la répartition des masses marquées qui ne se rangent pas dans la boîte : 1 kg, 500 g, 200 g, 100 g et 50 g.
Identifier sur la photo ci-dessus la plus grosse des masses que Rémi a posée sur le plateau.

Rémi a pris une masse de 100 g.



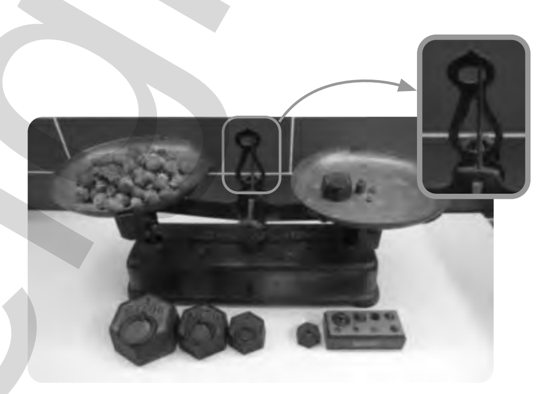
2 Voici la répartition des masses marquées dans la boîte : 50 g, 20 g, 10 g, 10 g, 5 g, 2 g, 2 g, 1 g. Identifier sur la photo ci-contre les masses que Rémi a utilisées.

Rémi a pris des masses de 2 g et 10 g.

3 Quelle masse de fraises Rémi a-t-il ramassée ?

Rémi a ramassé 100 + 10 + 2 = 112 g de fraises.

4 La balance est très sensible. Rémi a réalisé l'équilibre puis il a ajouté une masse marquée de 1 g à droite. Cocher les bonnes réponses.



- [x] La masse de ce qui est posé sur le plateau de droite est plus grande que la masse de ce qui est posé sur le plateau de gauche.
- [ ] La balance est en équilibre.
- [x] Utiliser cette balance économise l'énergie.
- [x] La balance pèse au gramme près.



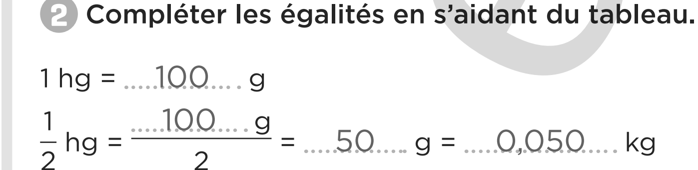
4 Une masse marquée ancienne de 1 HECTOG

1 En sciences, on n'écrit pas « hectog ».
Quel est le nom de cette unité et quel est son symbole ?

On écrit hectogramme. Le symbole (abréviation) est hg.



2 Compléter les égalités en s'aidant du tableau.



1 hg = 100 g

$\frac{1}{2}$ hg = $\frac{100 \text{ g}}{2}$ = 50 g = 0,050 kg

kg	hg	(dg)	g
	1	0	0
0	0	5	0

5 Peut-on relier masse et volume ?

1 Échantillons de même volume



On dispose de quatre échantillons de métaux de même volume : fer (1), aluminium (2), zinc (3), cuivre (4). On pèse chacun de ces échantillons.

1 Relever les valeurs des masses des échantillons, sans oublier l'unité.

$m_{aluminium}$ = 8,0 g

m_{fer} = 22,7 g

m_{cuivre} = 26,9 g

m_{zinc} = 19,8 g









2 Trois camarades discutent. Manon pense que la masse d'un échantillon varie avec son volume. Nolan pense que le volume d'un échantillon varie avec sa masse. Sarah pense que des échantillons de même volume ont toujours la même masse. **L'expérience permet de tester l'hypothèse d'un des trois camarades. Laquelle ? Expliquer pourquoi.**

L'expérience permet de tester l'hypothèse de Sarah. En effet, dans cette expérience le volume de l'échantillon est toujours le même. On pèse ces échantillons pour savoir s'ils ont toujours la même masse.

3 Que peut-on conclure après avoir réalisé les pesées ?

On peut conclure que des échantillons de même volume n'ont pas toujours la même masse. (L'expérience invalide donc l'hypothèse de Sarah.)

2 Échantillons de même masse

Ilyès pèse 30 g d'eau et 30 g d'huile dans des éprouvettes identiques et compare les volumes.



Éprouvette avec 30 g d'huile.

Éprouvette avec 30 g d'eau.

1 À quelle question répond son expérience ?

« Est-ce que 30 g d'eau et 30 g d'huile occupent le même volume ? ».

2 Quelle est la réponse à cette question ?

30 g d'eau n'occupent pas le même volume que 30 g d'huile : 30 g d'eau occupent un plus petit volume que 30 g d'huile (30 mL < 37 mL).

3 À quelle condition un liquide reste-t-il au-dessus d'un autre ?

Voici la masse de 200 mL de différents liquides :

200 mL d'huile d'olive	200 mL d'alcool coloré	200 mL de glycérine
184 g	162 g	252 g

Critère de superposition de deux liquides A et B non miscibles : si, pour un même volume, la masse du liquide A est supérieure à la masse du liquide B, alors le liquide A se place en dessous.

Arthur, Jade et Enzo ont réalisé puis schématisé trois expériences.

Schéma d'Arthur	Schéma de Jade	Schéma d'Enzo
huile glycérine	alcool coloré glycérine	

1 Quel élève respecte le mieux les règles de schématisation ?

Arthur respecte le mieux les règles de schématisation.

2 Quels conseils peut-on donner aux deux autres élèves ?

Jade doit être plus soigneuse dans l'usage de la règle. Enzo doit utiliser une règle pour tracer les parois verticales du tube à essai et il doit légender son schéma. Les surfaces de séparation entre les liquides doivent être bien horizontales.

3 Jade pense que son expérience valide le critère de superposition. Quelles phrases peut-elle reprendre dans son argumentation ?

- ○ Il y a plus de glycérine que d'alcool.
- ☒ La masse de 200 mL de glycérine est plus grande que la masse de 200 mL d'alcool.
- ○ La glycérine est toujours dessous.
- ☒ Dans le tube, l'alcool coloré s'est placé au-dessus de la glycérine.

4 Proportionnalité entre masse et volume d'un corps homogène

La masse et le volume d'un corps homogène sont proportionnels. Pour fabriquer à la maison 1 litre de gel hydroalcoolique, on a besoin d'eau, de 100 mL de glycérine et de 800 mL d'alcool à 70°. On dispose d'une balance mais pas d'éprouvette graduée.

1 Utiliser le tableau du document 3 pour déterminer combien de glycérine il faut peser.

La masse de 200 mL de glycérine est de 252 g. La masse de 100 mL est 2 fois moins grande que la masse de 200 mL. Elle vaut 252 : 2 = 126 g. Il faut peser 126 g de glycérine.

2 Combien d'alcool faut-il peser ? On peut utiliser le tableau ci-dessous.

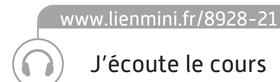
200 mL d'alcool	800 mL d'alcool
162 g	?

La masse de 200 mL d'alcool est de 162 g. La masse de 800 mL est 4 fois plus grande que la masse de 200 mL.

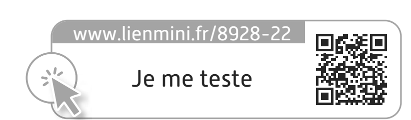
Elle vaut 162 × 4 = 648g. Il faut peser 648 g d'alcool.

(On aurait aussi pu faire le calcul : (162 × 800)/200 = 648 g).









1 Masse ▶ voir p. 10

- La masse est une grandeur dont la valeur s'exprime en **kilogramme** (kg).
- On utilise couramment les multiples et sous-multiples (tonne, t ; quintal, q ; gramme, g ; milligramme, mg...) indiqués dans le tableau de conversion ci-dessous.

1 t = 1 000 kg   1 q = 100 kg   1 g = 0,001 kg

t	q		kg	hg	(dg)	g	dg	cg	mg
1	0	0	0						
	1	0	0						
			0	0	0	1			


La masse d'un fromage est mesurée dans un magasin avec une balance électronique.

- La masse se mesure avec une **balance**. Il en existe différents types. Les balances n'utilisant pas de piles permettent d'économiser l'énergie et les matières premières.



Cocher la bonne réponse.

La masse des oignons posés sur la balance vaut :

◯ 709 g   ◯ 810 g   ☒ 790 g



2 Volume ▶ voir p. 12

- Le volume est une grandeur dont la valeur s'exprime en **mètre cube** (m^3).
- On utilise couramment l'unité usuelle **litre** (L) et ses sous-multiples (dL, cL...)

1 000 L = 1 m^3

1 L = 1 dm^3

1 mL = 1 cm^3

1 cL = 0,01 L

m^3			dm^3			cm^3
			L	dL	cL	mL
1	0	0	0			
			0	0	1	
			1	0	0	0

Le volume d'un liquide est mesuré avec une éprouvette graduée.

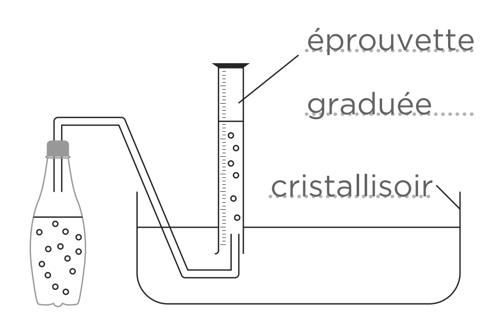
- On mesure le volume des liquides et des gaz avec une **éprouvette graduée**.



1 Préciser le nom de la verrerie dans la légende.

2 Préciser le titre du schéma en recopiant les étiquettes dans l'ordre.

du volume	par déplacement	d'un liquide
mesure	d'un gaz	



Mesure du volume d'un gaz par déplacement d'un liquide.

3 Relation entre masse et volume ▶ voir p. 14



- Lorsque l'on mélange deux liquides non miscibles, ils se séparent en deux couches. Pour prédire quel liquide sera dans la phase inférieure :
  – on prend le même volume de chaque liquide ;
  – on pèse ces deux échantillons ;
  – le liquide dont l'échantillon a la masse la plus élevée sera dans la phase inférieure.
- La masse et le volume d'un corps homogène sont **proportionnels**. Cette propriété est utilisée pour mesurer rapidement une quantité de beurre sans utiliser de balance : si l'on a besoin de 125 g, on prend la moitié d'un paquet de 250 g de beurre.

Résultat du mélange de deux liquides non miscibles : de l'huile et de l'eau.



1 Le tube photographié contient un mélange d'huile pour lampe (au-dessus) et d'eau (en dessous). On a mesuré les masses de 100 mL de chacun de ces liquides : 100 g pour l'un, 80 g pour l'autre. **Quelle est la masse de l'échantillon d'huile ? Quelle est la masse de l'échantillon d'eau ?**

Le volume des deux échantillons est le même. Celui qui a la masse la moins élevée correspond au liquide qui est au-dessus. Or l'huile est au-dessus, donc la masse de l'échantillon d'huile est de 80 g et la masse de l'échantillon d'eau est 100 g.

2 **On a mesuré la masse et le volume de différents échantillons de beurre. Compléter la dernière ligne du tableau, si possible de tête.**

Volume V (en mL)	52	104	156	208	260
Masse m (en g)	50	100	150	200	250
$\frac{V}{m}$	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04

3 **Expliquer pourquoi l'on peut dire que, pour le beurre, la masse et le volume sont proportionnels.**

Le rapport $\frac{V}{m}$ a toujours la même valeur donc la masse et le volume sont proportionnels.

Carte mémo

Compléter le mémo.

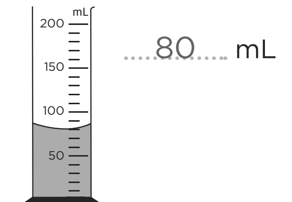
Unité de volume V
- Le litre, noté L
- Le mètre cube, noté m^3

Ex. : 1 dm^3 = 1 L et 1 m^3 = 1 000 L

Unité de masse m
- Le gramme, noté g
- Le kilogramme, noté kg

Ex. : 25 g = 0,025 kg

Volume → **Éprouvette graduée**



80 mL

Masse → **Balance**

g

Pour un corps homogène, masse et volume sont proportionnels

6 Quels sont les mélanges qui nous entourent ?

Mon dico
- Effet de serre
- Saturation
- Soluble

→ voir p. 94

1 Les boissons du quotidien

Les constituants sont visibles à l'œil nu.	→	Le mélange est hétérogène.
Les constituants ne sont pas visibles à l'œil nu.	→	Le mélange est homogène.

1 Quel terme décrit un mélange dont les constituants ne sont pas observables à l'œil nu ?

On dit que ce mélange est homogène.

2 Compléter le tableau en précisant la nature des mélanges.

Mélange	Eau de source	Eau pétillante	Thé infusé sucré	Jus d'orange avec pulpe
Nature	Homogène	Hétérogène	Homogène	Hétérogène

2 Une saumure pour les aliments





Le sel est soluble dans l'eau mais pas en n'importe quelle quantité.
Pour conserver les aliments (olives, cornichons…) on utilise des saumures qui sont des solutions de sel où la saturation est atteinte, c'est-à-dire où on ne peut plus dissoudre davantage de sel.

1. Ajouter 10 grammes de sel dans un récipient contenant 100 mL d'eau.
2. Remuer le mélange puis observer l'apparence du mélange sel et eau.
3. Recommencer 3 fois en ajoutant à chaque fois 10 grammes de sel.

1 Cocher la bonne réponse.

▶ À l'étape 2, le mélange eau et sel est un mélange : ☒ homogène. ◯ hétérogène.
▶ Après saturation de la solution, le mélange est : ◯ homogène. ☒ hétérogène.

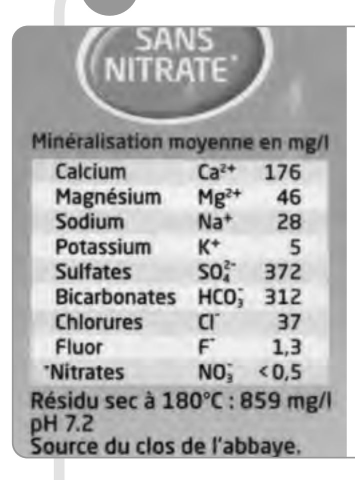
2 Remplir le tableau des résultats de l'expérience par OUI ou NON.

Masse totale de sel (en g)	10	20	30	40
Voit-on toujours du sel ?	Non	Non	Non	Oui

3 Pour quelle masse de sel ajouté peut-on considérer qu'on ne peut plus dissoudre plus de sel ? Rappeler le nom donné au phénomène observé.

On peut considérer qu'on a réalisé une saumure en mélangeant 40 g de sel et 100 g d'eau. Le phénomène observé se nomme la saturation.

3 Les constituants d'une eau de source et du robinet



On trouve dans le commerce différentes marques d'eaux vendues en bouteilles.

Étiquette énumérant les espèces chimiques présentes dans une bouteille d'eau de source.

La qualité de l'eau du robinet est très contrôlée en France. Pour estimer la qualité d'une eau du robinet, on s'intéresse à sa température, sa coloration et la quantité d'ions chlorure et nitrate pour un certain volume d'eau.



1 Citer trois espèces chimiques que l'on trouve dans de l'eau de source.

Dans l'eau de source, on trouve par exemple du calcium, du magnésium et du sodium.

2 À quelles espèces chimiques s'intéresse-t-on pour déterminer la qualité d'une eau du robinet ?

Pour contrôler la qualité de l'eau du robinet, on mesure la quantité d'ions chlorure et nitrate.

3 Pourquoi qualifie-t-on de mélange les eaux en bouteille ou l'eau du robinet ?

L'eau de source et l'eau du robinet sont composées de plusieurs constituants.

4 Un mélange de gaz dans l'atmosphère

- L'air que l'on respire sur Terre est constitué d'un mélange de dioxygène (environ 20 %), de diazote (environ 80 %) et d'autres gaz présents en très faible quantité.
- Certains de ces gaz, comme le dioxyde de carbone, le méthane et l'ozone, sont qualifiés de gaz à effet de serre. Leur augmentation dans l'atmosphère déséquilibre l'effet de serre naturel et fait monter la température moyenne de la Terre.



1 Nommer les deux gaz qui, sur Terre, constituent principalement l'air que l'on respire.

Sur Terre, l'air est principalement constitué de dioxygène et de diazote.

2 Citer les gaz à effet de serre évoqués dans ce document.

Le dioxyde de carbone, le méthane et l'ozone sont des gaz à effet de serre.

3 Cocher la bonne réponse.

L'effet de serre :

- ☒ est aussi responsable de l'augmentation de la température à la surface de la Terre.
- ☐ est uniquement dû à la lumière du Soleil qui éclaire la Terre.
- ☒ permet actuellement de maintenir une température moyenne de 15 °C dans notre atmosphère.

7 Comment séparer deux liquides non miscibles ?

Mon dico
- Miscible

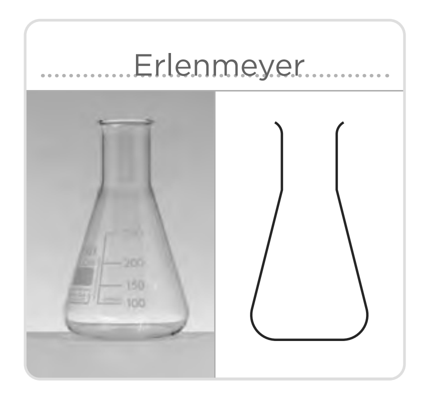
→ **voir p. 94**

1 La verrerie du laboratoire pour réaliser des séparations

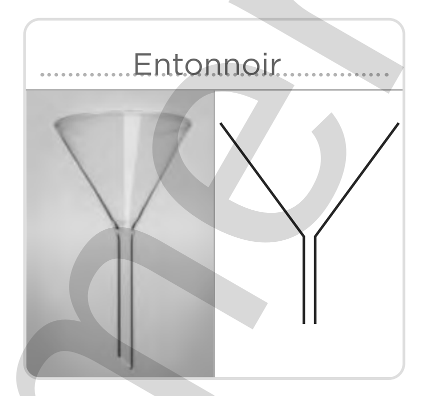
La séparation d'un mélange solide-liquide nécessite l'utilisation d'un ***erlenmeyer*** et d'un ***entonnoir*** muni d'un ***papier filtre.*** La séparation d'un mélange liquide-liquide nécessite l'utilisation d'une ***ampoule à décanter*** et d'un ***bécher***.

Nommer la verrerie ci-dessous en utilisant les mots en gras du texte précédent.

Erlenmeyer



Entonnoir



Bécher



Papier filtre



Ampoule à décanter



2 Préparation du mélange huile-eau

On prépare deux béchers, l'un contenant de l'eau et l'autre de l'huile. L'huile est ensuite versée dans le bécher contenant de l'eau et on remue le mélange à l'aide d'un agitateur en verre.
On rappelle que l'eau est plus dense que l'huile et que l'eau et l'huile ne sont pas miscibles.

Réaliser le schéma légendé du bécher après le mélange dans le cadre ci-dessous.

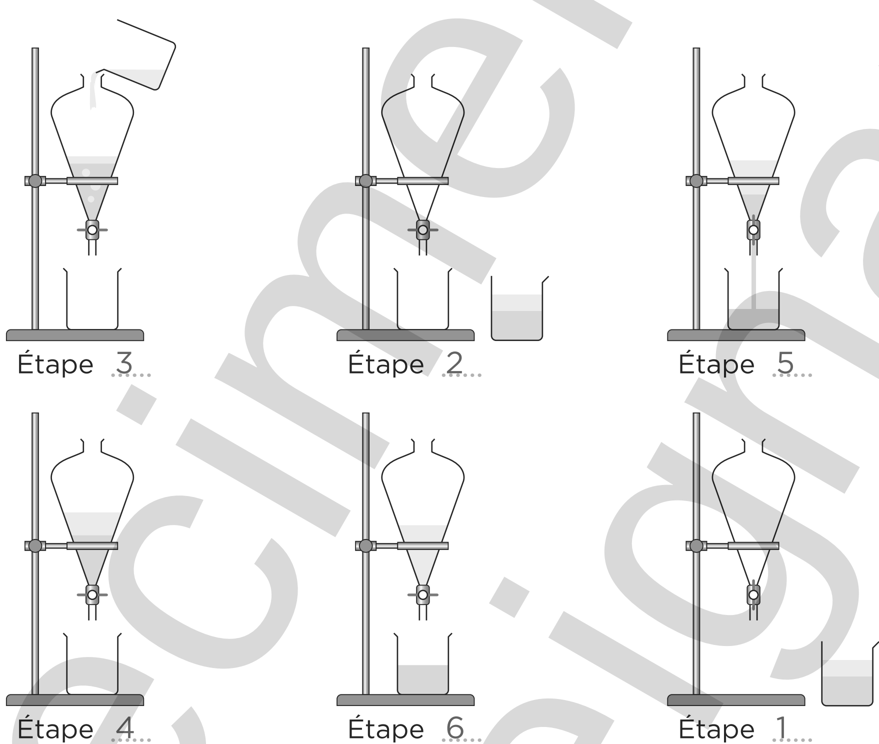
Bécher contenant de l'eau	Bécher contenant de l'huile	Bécher contenant le mélange eau-huile après agitation puis repos
		Huile Eau

3 Utilisation de l'ampoule à décanter

On dispose d'un bécher avec de l'eau et de l'huile qu'on souhaite séparer.
On utilise une ampoule à décanter dont le protocole est le suivant.

Étape 1 : Placer l'ampoule à décanter sur le support. Vérifier que le robinet est fermé.
Étape 2 : Placer un bécher vide en dessous de l'ampoule à décanter.
Étape 3 : Verser le mélange huile-eau dans l'ampoule à décanter.
Étape 4 : Laisser reposer le mélange.
Étape 5 : Ouvrir le robinet pour laisser couler l'eau dans le bécher.
Étape 6 : Fermer le robinet lorsque la surface de l'huile atteint le bas de l'ampoule à décanter.

1 Les étapes du protocole ont été dessinées dans le désordre.
Remettre sous chaque dessin le numéro de l'étape qui lui correspond.



2 Nommer la partie de l'ampoule à décanter qui permet de contrôler l'écoulement du liquide dans le bécher.

Le robinet permet de contrôler l'écoulement du liquide.

3 Indiquer par oui ou non si le liquide s'écoule dans les photographies ci-dessous.



Oui



Non

4 Expliquer comment on peut récupérer l'huile contenue dans l'ampoule à décanter.

Pour récupérer l'huile, on place un autre bécher en dessous de l'ampoule à décanter puis on ouvre le robinet.

8 Qu'est-ce qu'une transformation chimique ?

Mon dico
- Transformation chimique
→ **voir p. 94**

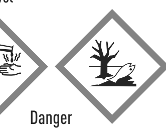
1 Les dangers de mélanger des produits ménagers



Un mélange peut donner lieu à une transformation chimique : un ou des nouveaux produits qui n'étaient pas présents au départ apparaissent. À la maison, si on mélange accidentellement de l'eau de Javel et un produit acide, un détartrant par exemple, on peut produire du « chlore ».



Eau de Javel



Danger

Provoque une irritation cutanée. Provoque des lésions oculaires graves. Toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme. En cas d'ingestion ne pas faire vomir, appeler le médecin ou le centre Anti-Poison le plus proche. Tenir hors de portée des enfants. EN CAS DE CONTACT AVEC LES YEUX : rincer avec précaution à l'eau pendant plusieurs minutes. Enlever les lentilles de contact si la victime en porte et si elles peuvent être facilement enlevées. Continuer à rincer. EN CAS DE CONTACT AVEC LA PEAU : rincer la peau à l'eau. Appeler immédiatement un CENTRE ANTI-POISON ou un médecin. En cas de consultation d'un médecin, garder à disposition le récipient ou l'étiquette. Attention ! Ne pas utiliser en combinaison avec d'autres produits. Peut libérer des gaz dangereux (chlore).
Contient : sodium hypochlorite, sodium hydroxide.

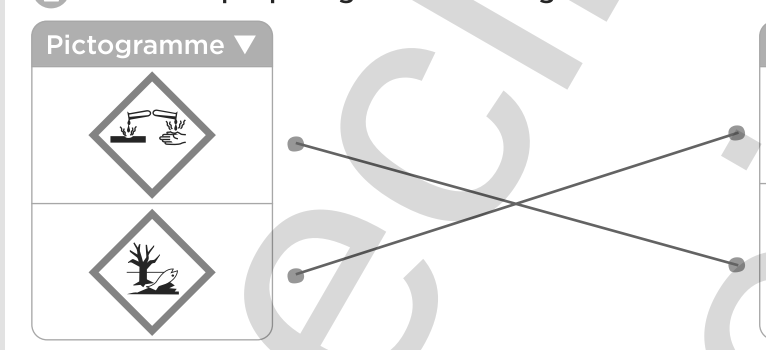
Étiquette de bouteille d'eau de Javel.

Précautions d'emploi

DANGER Contient de l'Acide chlorydhrique et du PEG-2 Oléamine. Peut être corrosif pour les métaux. Provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves. Nocif pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme.
En cas de consultation d'un médecin, garder à disposition le récipient ou l'étiquette.
Tenir hors de portée des enfants. Conserver uniquement dans le récipient d'origine. Éviter le rejet dans l'environnement. Porter des gants de protection et un équipement de protection des yeux/du visage. EN CAS D'INGESTION : rincer la bouche. NE PAS faire vomir. EN CAS DE CONTACT AVEC LA PEAU (ou les cheveux) : enlever immédiatement tous les vêtements contaminés. Rincer la peau à l'eau/Se doucher. EN CAS DE CONTACT AVEC LES YEUX : rincer avec précaution à l'eau pendant plusieurs minutes. Enlever les lentilles de contact si la victime en porte et si elles peuvent être facilement enlevées. Continuer à rincer. Appeler immédiatement un CENTRE ANTIPOISON ou un médecin. Laver les vêtements contaminés avant réutilisation. Absorber toute substance répandue pour éviter qu'elle attaque les matériaux environnants. Garder sous clef. Éliminer le contenu/récipient conformément aux prescriptions locales pour l'élimination des déchets ménagers.

Étiquette de détartrant.

1 Relier chaque pictogramme à sa signification.



Signification ▼
Dangereux pour l'environnement et très toxique pour le milieu aquatique.
Corrosif pouvant provoquer des brûlures de la peau et des blessures graves aux yeux. Corrosif sur les métaux.

2 Expliquer comment on doit se protéger quand on utilise de l'eau de Javel ou un détartrant.

Il faut mettre des lunettes de protection, des gants (et une blouse).

3 Recopier la phrase de l'étiquette de l'eau de Javel qui indique qu'il ne faut pas mélanger ces liquides.

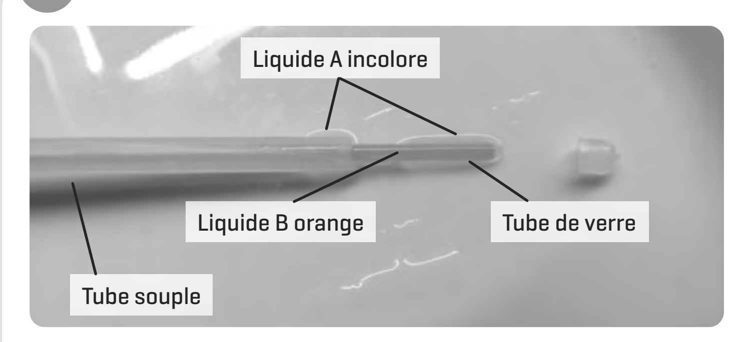
« Attention ! Ne pas utiliser en combinaison avec d'autres produits. »

4 Préciser le nom du gaz produit lors du mélange accidentel de ces deux liquides, puis expliquer pourquoi on peut dire qu'il y a transformation chimique.

Lors du mélange, il se produit du « chlore ». Il y a transformation chimique car ce gaz n'est pas présent au départ. Il y a un nouveau produit.

2 Les bracelets lumineux

www.lienmini.fr/8928-32
Le bracelet lumineux, une transformation chimique



Il existe des bracelets lumineux qu'il suffit de plier par endroits pour qu'ils brillent. Les bracelets sont formés d'un tube en plastique souple rempli d'un liquide A. Ce tube contient un petit tube de verre fragile qui est rempli d'un liquide B.

1 Dire ce qu'il se passe lorsqu'on plie le bracelet et ce que deviennent les liquides A et B.

En pliant le bracelet, le tube de verre à l'intérieur du tube en plastique souple se casse. Les liquides A et B se mélangent.

2 Qu'observe-t-on lorsque le liquide A entre en contact avec le liquide B ?

On observe une émission de lumière.

3 Cocher les bonnes réponses.

- ◯ Seuls les constituants du liquide A produisent de la lumière.
- ◯ Seuls les constituants du liquide B produisent de la lumière.
- ☒ Le mélange des constituants des liquides A et B produit une nouvelle substance.
- ☒ L'émission de lumière est la manifestation d'une transformation chimique.

3 Des bandes plâtrées

On réalise des moulages en plâtre en versant de la préparation en poudre dans de l'eau et en remplissant un moule du liquide homogène obtenu.
En médecine, on utilise des bandes plâtrées pour immobiliser un membre cassé. On trempe les bandes dans de l'eau avant de les appliquer soigneusement sur le membre en les lissant pour éviter les bulles d'air. On obtient un solide dur au bout de 30 minutes à une heure.



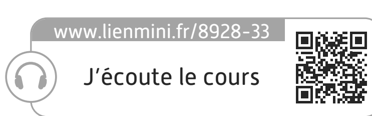
1 Quel est le mélange réalisé lorsqu'on « plâtre » un patient blessé ?

On mélange de la préparation en poudre (qui n'est pas encore du plâtre) ou des bandes recouvertes de cette poudre avec de l'eau.

2 Cocher l'expérience qui permet de montrer qu'une transformation chimique a eu lieu.

- ◯ On chauffe un moulage en plâtre, on constate qu'il ne fond pas.
- ☒ On réduit en poudre un moulage en plâtre et on verse la poudre dans de l'eau. Après agitation, le mélange reste hétérogène.
- ◯ On fait subir au plâtre un choc violent, il se casse.







1 Mélange homogène et mélange hétérogène ▶ voir p. 18

- Si on ne distingue pas les différents constituants à l'œil nu, c'est un **mélange homogène**.
- Si on distingue les différents constituants à l'œil nu, c'est un **mélange hétérogène**.
- Un solide est **soluble** s'il se dissout dans un liquide pour donner une solution qui reste homogène.



Mélanges de différents solides avec de l'eau.



Compléter le tableau en indiquant les mélanges homogènes et les mélanges hétérogènes.

Mélanges homogènes	Mélanges hétérogènes
B, D	A, C

2 Séparation de liquides non miscibles ▶ voir p. 20

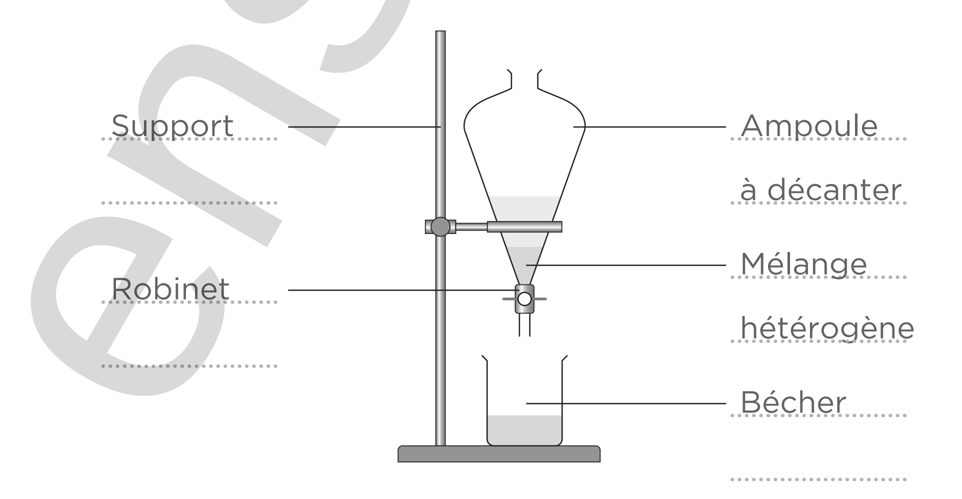
- On utilise une **ampoule à décanter** pour séparer deux liquides **non miscibles**. On place le mélange hétérogène dans l'ampoule : le liquide le plus dense est dans la partie inférieure de l'ampoule et le liquide le moins dense est dans la partie supérieure.
- En contrôlant l'ouverture du robinet de l'ampoule à décanter, on peut laisser couler le liquide le plus dense dans un bécher placé sous l'ampoule. On ferme le robinet lorsque tout le liquide inférieur s'est écoulé.



Séparation de deux liquides non miscibles.



Compléter les légendes du schéma de l'expérience avec les mots suivants :
Bécher,
robinet,
mélange hétérogène,
ampoule à décanter,
support.



3 Transformation chimique ▶ voir p. 22

● La matière, quel que soit son état, résulte souvent de l'**association** de plusieurs **constituants**.

● Lorsqu'on mélange certaines substances entre elles, un ou plusieurs nouveaux produits peuvent apparaître : on parle de **transformation chimique**.

● Les produits du quotidien peuvent être dangereux, il faut toujours lire les étiquettes avant de les utiliser. Il ne faut pas mélanger les produits ménagers, un gaz dangereux pourrait être produit.





Des produits ménagers qu'il ne faut surtout pas mélanger.

J'applique

Certains médicaments sont vendus sous forme de comprimés qui se dissolvent dans l'eau en produisant un gaz : le dioxyde de carbone.
Ce gaz est également présent dans les sodas.

Expliquer pourquoi il s'agit d'une transformation chimique.

Il s'agit d'une transformation chimique car un produit qui n'était pas présent au départ apparaît : le dioxyde de carbone qui compose les bulles.



La dissolution d'un comprimé produit du dioxyde de carbone.

Carte mémo

Compléter le mémo.

Les mélanges

Mélange homogène : On ne distingue pas les différents constituants à l'œil nu.

Techniques de séparation : On utilise une ampoule à décanter pour séparer deux liquides non miscibles.

Mélange hétérogène : On distingue les différents constituants à l'œil nu.

Transformation chimique : Formation d'un ou plusieurs nouveaux produits à la suite d'un mélange de différentes substances.

9 Comment qualifier un mouvement ?

Mon dico
- Trajectoire
- Uniforme

→ voir p. 94

1 La trajectoire d'un objet en mouvement



Vue par le photographe depuis l'hélicoptère, la trace laissée dans la neige par la skieuse dessine une ligne qui est la trajectoire de la skieuse.



La bille qui se déplace de gauche à droite et rebondit sur un meuble ne laisse pas de trace, mais on peut reconstituer sa trajectoire à partir d'une chronophotographie, obtenue par superposition de plusieurs photographies prises successivement à intervalles de temps constants.



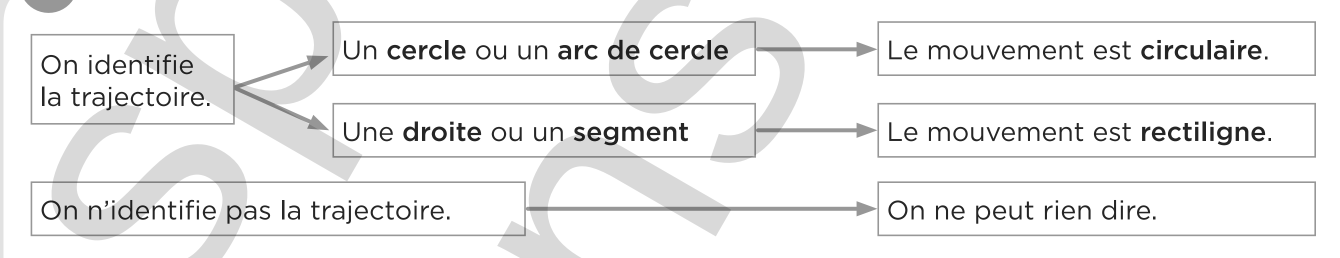
1 **Comment nomme-t-on la ligne que décrit la skieuse du point de vue du photographe ?**

Le photographe voit la trajectoire de la skieuse se dessiner dans la neige (trajectoire par rapport au photographe).

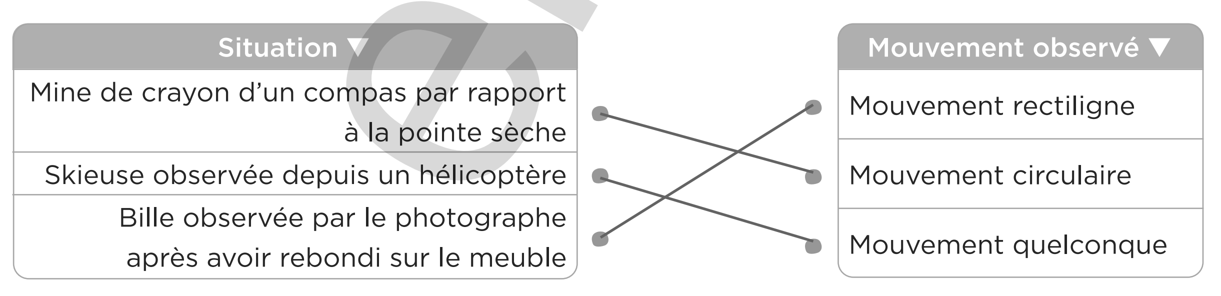
2 **Comment peut-on repérer les positions successives de la bille par rapport au parquet ?**

On peut repérer les positions successives de la bille par rapport au parquet en faisant une chronophotographie (trajectoire par rapport au parquet).

2 Les mouvements rectiligne et circulaire



Relier chaque situation au mouvement observé.



3 Les mouvements accéléré et ralenti

1 Souligner l'adjectif adapté parmi les propositions.

Sur la chronophotographie, la distance entre deux positions successives du skieur est de plus en plus *grande* / *petite* au cours du mouvement. La vitesse *diminue* / *augmente*, le mouvement du skieur est *accéléré* / *ralenti* par rapport au sol.



Chronophotographie d'un skieur en mouvement par rapport au sol.

2 Recopier la phrase ci-dessus en ne conservant, lorsqu'un choix est proposé, que les mots soulignés.

Sur la chronophotographie, la distance entre deux positions successives du skieur est de plus en plus grande au cours du mouvement. La vitesse augmente, le mouvement du skieur est accéléré par rapport au sol.

3 La petite voiture ralentit. Observer la chronophotographie et dire, sans justifier, si elle a été lancée de la droite vers la gauche ou de la gauche vers la droite.

La petite voiture a été lancée de la droite vers la gauche.



4 Compléter la phrase.

Sur la chronophotographie, la distance entre deux positions successives de la petite voiture est de plus en plus ....petite........ au cours du mouvement. Sa vitesse ....diminue........ .

Son mouvement est ....ralenti........ par rapport au sol.

4 Le mouvement uniforme



Certaines voitures sont équipées d'un régulateur de vitesse. Les conducteurs et conductrices peuvent fixer à 130 km/h la vitesse à laquelle ils veulent rouler sur un tronçon d'autoroute dégagé. Le mouvement de la voiture est alors uniforme. S'il y a freinage, le régulateur se désactive.

Qualifier le mouvement de la voiture par rapport au sol lorsque le régulateur est activé puis pendant le freinage.

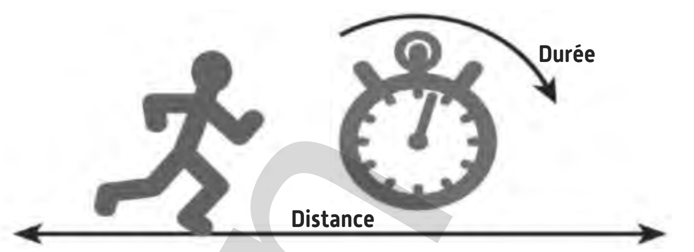
Le mouvement de la voiture par rapport au sol est uniforme lorsque le régulateur est activé puis ralenti pendant le freinage.

10 Comment déterminer la vitesse d'un objet ?

1 La formule pour calculer la vitesse

La vitesse se calcule grâce à la formule suivante :

$$\text{Vitesse} = \frac{\text{distance}}{\text{durée}}$$



1 Nommer deux unités usuelles utilisées lorsque l'on mesure des distances.

On exprime généralement les distances en mètre ou en kilomètre.

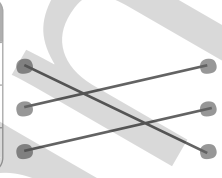
2 Nommer deux unités usuelles utilisées pour mesurer les durées.

On exprime généralement les durées en seconde ou en heure.

3 Relier chaque grandeur aux symboles de ses unités.

Grandeur ▼	Unité ▼
Vitesse	km
Distance	km/h
Durée	h

Grandeur ▼	Unité ▼
Distance	m/s
Vitesse	s
Durée	m



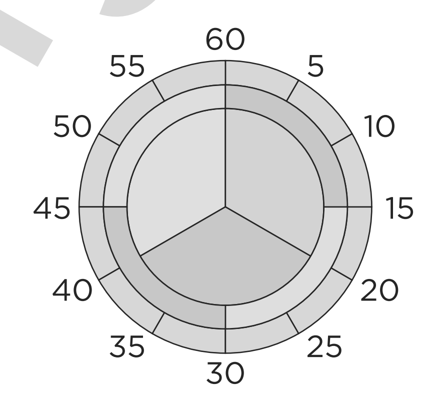
2 Exprimer des durées

Compléter le tableau ci-dessous pour exprimer des durées en minutes sous la forme d'une fraction ou avec une écriture décimale.

On peut s'aider de la figure ci-contre.

Durée (en min)	15 min	60 min	30 min
Écriture fractionnelle (en h)	$\frac{1}{4}$ h	1 h	$\frac{1}{2}$ h
Écriture décimale (en h)	0,25 h	1 h	0,5 h

Durée (en min)	20 min	40 min	45 min
Écriture fractionnelle (en h)	$\frac{1}{3}$ h	$\frac{2}{3}$ h	$\frac{3}{4}$ h
Écriture décimale (en h)	0,33 h	0,66 h	0,75 h



Le cercle correspond à 1 heure.
On peut le découper en quatre parties égales (en orange) ou en trois parties égales (en vert).

3 Calculer des vitesses

Une jeune cigogne parcourt 240 km par jour durant sa migration. Elle vole 6 heures par jour.

Emma lance doucement un palet de hockey sur glace et mesure qu'il parcourt 1,60 m en 6,34 s.

Léo est allé de Montpellier à Marseille en évitant les péages. Il a parcouru 160 km en 2 h 30.

1 Compléter le calcul ci-dessous pour calculer la vitesse de la cigogne par rapport au sol en km/h.

Vitesse de la cigogne = $\frac{\text{distance}}{\text{durée}} = \frac{240 \text{ km}}{6 \text{ h}} = 40$ km/h

2 Compléter le calcul ci-dessous pour calculer la vitesse du palet par rapport au sol en m/s.

Vitesse du palet = $\frac{\text{distance}}{\text{durée}} = \frac{1,60 \text{ m}}{6,34 \text{ s}} = 0,252$ m/s

3 Cocher la bonne réponse.

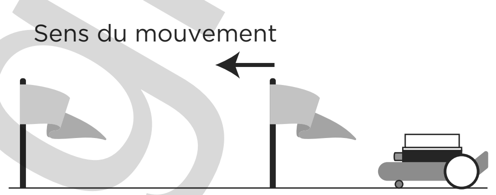
- km/h se lit : ○ kilomètre heure. ☒ kilomètre par heure.
- 2 h 30 signifie : ○ 2,30 h. ☒ 2 heures et 30 minutes c'est-à-dire 2,5 h.

4 Calculer en km/h la vitesse de Léo par rapport à la route.

Vitesse de Léo = $\frac{\text{distance}}{\text{durée}} = \frac{160 \text{ km}}{2,5 \text{ h}} = 64$ km/h

4 Mesurer la vitesse d'un robot programmable

Un robot se déplace à vitesse constante entre les deux drapeaux distants de 5,1 m. La durée du parcours entre l'instant où le robot est passé devant le drapeau vert et l'instant où il est passé devant le drapeau orange est de 16,45 s.



1 Numéroter les étiquettes pour reconstituer la phrase.

6	2	4	5	3	1
lorsque l'avant du robot passe devant le drapeau orange	je démarre le chronomètre	puis	j'arrête le chronomètre	lorsque l'avant du robot passe devant le drapeau vert	Pour mesurer la vitesse du robot

2 Calculer en m/s la vitesse du robot par rapport au sol.

La distance parcourue est de 5,1 m. La durée du parcours est de 16,45 s.

La vitesse du robot est $\frac{\text{distance}}{\text{durée}} = \frac{5,1 \text{ m}}{16,45 \text{ s}} = 0,31$ m/s.

3 À partir du résultat précédent et du cadre ci-contre, calculer en km/h la vitesse du robot par rapport au sol.

En 1 s, le robot parcourt 0,31 m.
Il y a 3 600 s dans 1 heure.

En 1 s, le robot parcourt 0,31 m = 0,00031 km.

En 1 heure, soit 3 600 s, il parcourt 3 600 fois plus soit 0, 00031 km × 3 600 = 1,116 km.

La vitesse du robot est de 1,1 km/h environ.

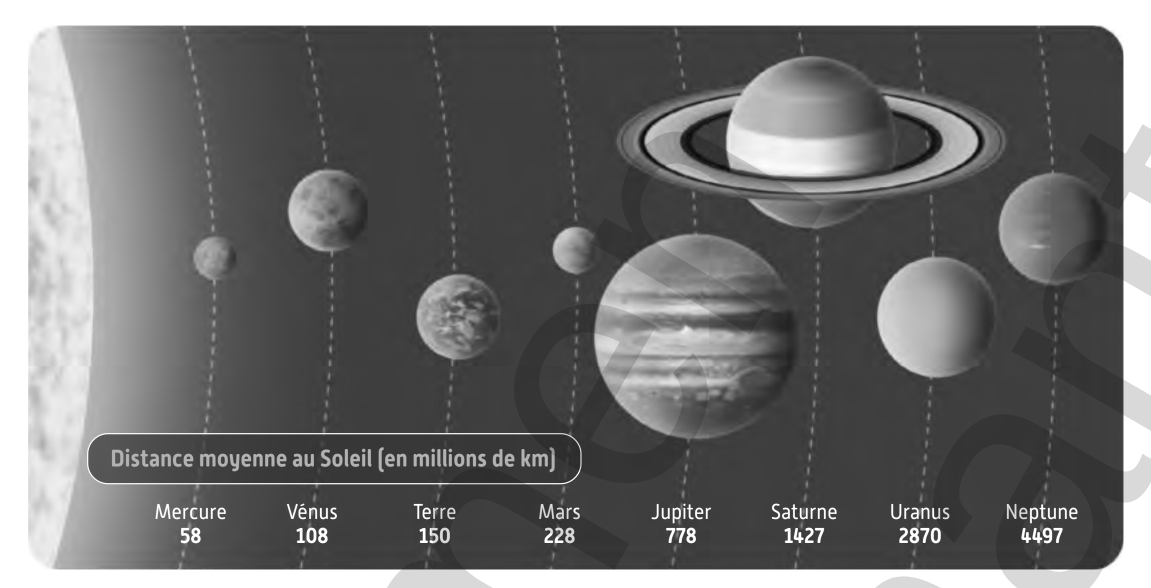


Quels sont les mouvements de la Terre ?

Mon dico
- Révolution
- Rotation

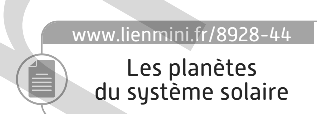
→ voir p. 94

1 La place de la Terre dans le système solaire



Les échelles des distances et des tailles des planètes ne sont pas respectées.

On observe dans le système solaire deux types de planètes : les planètes telluriques, constituées principalement de roches solides, et les planètes gazeuses.





1 Recopier le nom des planètes dans les grilles de mots croisés ci-contre.

2 Nommer :

▶ la plus petite planète :

Mercure

▶ la plus grosse planète :

Jupiter

Planètes telluriques

	T					V
M	E	R	C	U	R	E
	R					N
	R					U
	E		M	A	R	S

Planètes gazeuses

J	U	P	I	T	E	R	
	R						
	A						
	N	E	P	T	U	N	E
	U						
	S	A	T	U	R	N	E

3 Entourer dans le tableau de conversion le symbole des mètres et des centimètres, puis convertir la distance qui sépare le Soleil de la Terre en millions de mètres et celle qui sépare le Soleil de Jupiter en millions de centimètres.

Tableau de conversion des distances									
Millions de :			km	hm	dam	m	dm	cm	mm
	1	5	0	0	0	0			
	7	7	8	0	0	0	0	0	

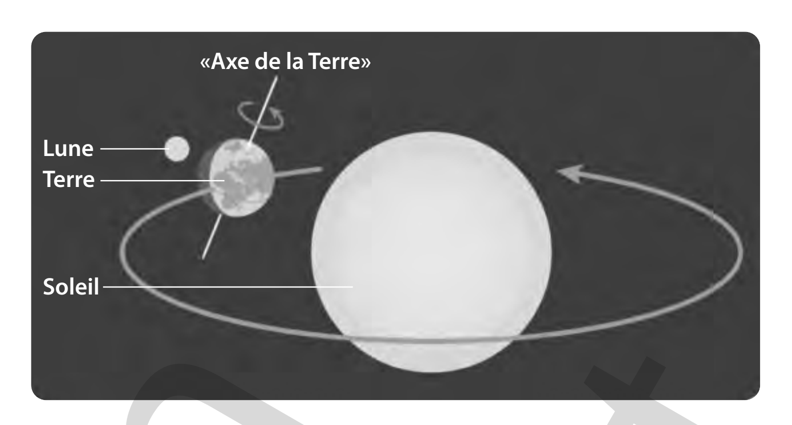
▶ Distance Soleil-Terre : 150 millions de km = 150 000 millions de m

▶ Distance Soleil-Jupiter : 778 millions de km = 77 800 000 millions de cm

2 Les mouvements des astres

Le mouvement de la Terre par rapport au Soleil peut être décomposé en deux mouvements :

- la Terre fait un tour sur elle-même en 24 h autour de l'axe des pôles, c'est le mouvement de rotation de la Terre.
- la Terre fait le tour du Soleil en 1 année, c'est le mouvement de révolution de la Terre autour du Soleil.

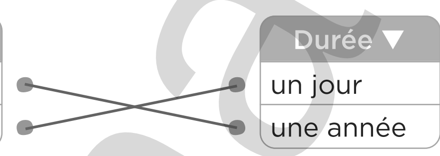


1 Expliquer ce que symbolisent les flèches orange et bleue.

La flèche orange symbolise le mouvement de la Terre autour du Soleil et la flèche bleue symbolise le mouvement de la Terre sur elle-même.

2 Relier chaque mouvement de la Terre à une durée.

Mouvement de la Terre ▼
Mouvement de révolution de la Terre
Mouvement de rotation de la Terre



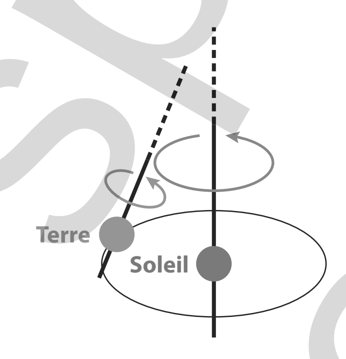
Durée ▼
un jour
une année

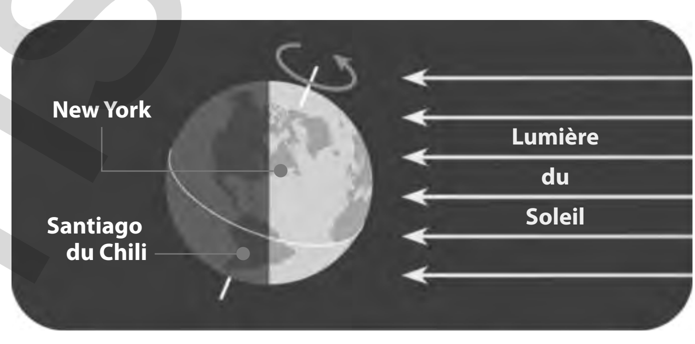
3 La Lune tourne autour de la Terre. Chercher en combien de temps la Lune fait ce mouvement.

La Lune fait un tour autour de la Terre en environ 28 jours (un peu moins d'un mois).

3 L'inclinaison de l'axe de rotation de la Terre

La Terre tourne autour du Soleil en une année. La Terre tourne sur elle-même en 24 heures.
L'axe de rotation de la Terre sur elle-même est incliné par rapport à l'axe de rotation de la Terre autour du Soleil.





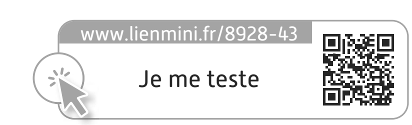
La Terre le 21 juin.

Souligner les bonnes propositions en s'aidant du schéma.

Le 21 juin, Santiago du Chili est *moins*/*plus* longtemps exposé au Soleil que New York, les journées sont plus *longues*/*courtes*. C'est *l'été*/*l'hiver* à Santiago du Chili et c'est *l'été*/*l'hiver* à New York.







1 Trajectoire et vitesse : deux caractéristiques d'un mouvement ▶ voir p. 26

- La **trajectoire** est la ligne décrite par un objet en mouvement lorsqu'un observateur regarde cet objet se déplacer. Lorsque l'**observateur** identifie la courbe décrite (portion de droite, arc de cercle, etc.), il peut qualifier la trajectoire (trajectoire **rectiligne**, **circulaire**, etc.).
- Lorsque la vitesse de l'objet **ne varie pas**, l'observateur peut dire que le mouvement est **uniforme.** Lorsque la vitesse de l'objet varie, l'observateur peut dire que le mouvement est **ralenti** (ou **décéléré**) si la vitesse **diminue**, ou **accéléré** si la vitesse **augmente**.
- On peut réaliser une **chronophotographie** (superposition de plusieurs photographies prises successivement à intervalles de temps constants) pour étudier un mouvement.



Par rapport au centre de la montre, le mouvement de l'extrémité de l'aiguille est circulaire uniforme.



Donner un exemple de mouvement rectiligne accéléré.

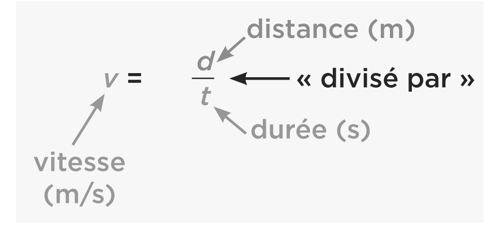
Exemples de réponse : un train qui sort d'une gare, une sprinteuse qui quitte les starting-blocks, etc.

2 Le calcul de la vitesse ▶ voir p. 28

- La **distance** d'un déplacement donné est la longueur qui sépare la position de l'objet au début du déplacement de sa position à la fin du déplacement.
- La **durée** d'un déplacement donné est l'intervalle de temps qui s'écoule entre le début du déplacement et la fin du déplacement.
- La **vitesse** est le rapport de la distance parcourue pendant un déplacement sur la durée de ce déplacement.
- L'unité légale de vitesse est le m/s. Le km/h est une unité usuelle de vitesse.
- 1 min = 60 s — 15 min = $\frac{1}{4}$ h = 0,25 h — 20 min = $\frac{1}{3}$ h = 0,33 h — 30 min = $\frac{1}{2}$ h = 0,5 h — 45 min = $\frac{3}{4}$ h = 0,75 h



Le guépard est un des animaux les plus rapides au monde, il peut atteindre jusqu'à 115 km/h !



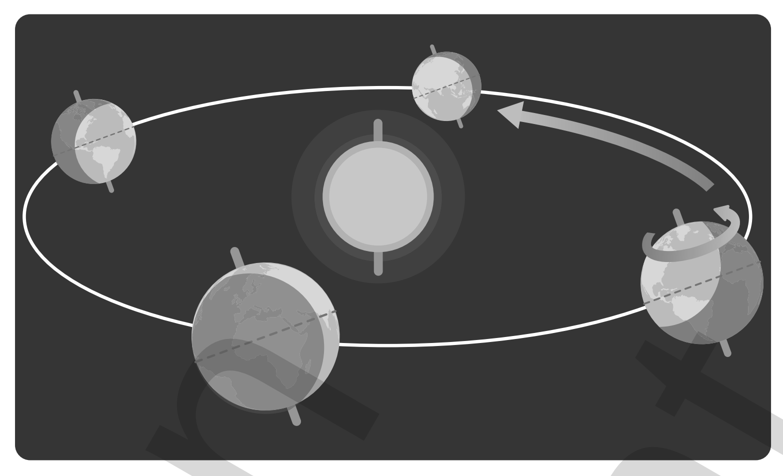


Sur un tronçon de la ligne entre Bordeaux et Tours, un TGV parcourt 78 km en 15 minutes. Calculer, par rapport aux rails, la vitesse du TGV exprimée en kilomètres par heure.

Pour exprimer une vitesse en km/h je dois exprimer la distance en km et la durée en h. La distance parcourue est de 78 km. La durée du parcours est de 15 minutes = $\frac{1}{4}$ h = 0,25 h. La vitesse du TGV est $\frac{\text{distance}}{\text{durée}} = \frac{78 \text{ km}}{0,25 \text{ h}}$ = 312 km/h.

3 Les mouvements de la Terre dans le système solaire voir p. 30

- La Terre est une des huit planètes du système solaire. Ces planètes tournent autour du Soleil. La Terre fait le tour du Soleil en un an, c'est le mouvement de **révolution**.
- La Terre tourne sur elle-même en 24 h , c'est le mouvement de **rotation**.
- L'axe de rotation de la Terre sur elle-même est incliné par rapport à l'axe de rotation de la Terre autour du Soleil. Les durées de la journée et de la nuit varient au cours de l'année.

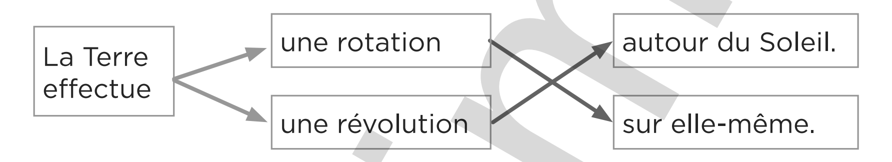


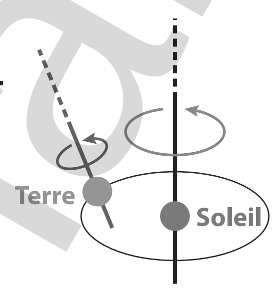
La Terre tourne sur elle-même et autour du Soleil.



1 Ajouter sur le schéma ci-contre l'axe de rotation de la Terre.

2 Décrire les mouvements de la Terre en reliant les bonnes cases entre elles.





Carte mémo

Compléter le mémo.

Le mouvement

La trajectoire

- Si la trajectoire est un **arc de cercle** ou un cercle, le mouvement est circulaire.
- Si la trajectoire est une **portion de droite**, le mouvement est rectiligne.

Les mouvements de la Terre

- La Terre décrit un cercle autour du Soleil en 1 an (365 jours) : c'est le mouvement de révolution.
- La Terre tourne autour de son axe en 1 jour (24 heures) : c'est le mouvement de rotation.

La vitesse

- Vitesse = $\frac{\text{distance}}{\text{durée}}$
- Unité légale = m/s
- Unité usuelle = km/h

Les mouvements à vitesse variable

- La vitesse augmente : le mouvement est accéléré.
- La vitesse diminue : le mouvement est ralenti ou décéléré.
- La vitesse ne varie pas : le mouvement est uniforme.

12 De quelles énergies avons-nous besoin ?

Mon dico
- Forme d'énergie
- Ressource

→ **voir p. 94**

1 Les différentes formes d'énergie



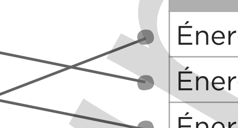
Le train que nous prenons pour nous déplacer a besoin d'énergie électrique qui lui est apportée par l'ensemble de câbles qui constituent la caténaire. Depuis le train, on peut observer des vaches dans les prés : l'herbe qu'elles mangent leur apporte de l'énergie chimique. Pour lire, on peut utiliser un éclairage individuel. S'il fait froid, le chauffage est mis en route par le chef de train.

1 De quelle forme d'énergie un train a-t-il besoin ? À quel équipement le train doit-il être relié pour être alimenté en énergie ?

Un train a besoin d'énergie électrique. Il doit être relié à la caténaire qui la lui apporte.

2 Relier chaque situation à une forme d'énergie.

Situation ▼	Forme d'énergie ▼
La lampe éclaire le livre du voyageur	Énergie thermique
Le train se déplace sur les rails	Énergie lumineuse
Le chauffage assure le confort des voyageurs	Énergie de mouvement
L'herbe est mangée par la vache	Énergie chimique



2 Les ressources en énergie



L'énergie que nous utilisons pour satisfaire nos besoins provient de différentes ressources. On en distingue deux catégories :
– les ressources renouvelables qui sont inépuisables à notre échelle de temps, par exemple l'eau ;
– les ressources non renouvelables qui ne se renouvellent pas à l'échelle humaine.



Moulin situé au bord d'une rivière.

1 Indiquer la ressource utilisée pour faire fonctionner ce moulin en bord de rivière.

La ressource exploitée pour faire fonctionner ce moulin est l'eau.

2 La ressource exploitée par une centrale thermique nucléaire est l'uranium, un minerai extrait dans des mines. Préciser si cette ressource est renouvelable ou non renouvelable.

L'uranium est une ressource non renouvelable (il en existe une quantité limitée).

3 Compléter le tableau avec les ressources suivantes : *Soleil*, *pétrole*, *charbon*, *vent*, *bois*.

Ressources renouvelables	Ressources non renouvelables
Soleil – Vent – Bois	Pétrole – Charbon

3 Les énergies de mouvement

En agriculture, les rouleaux de foin sont préparés au printemps afin d'alimenter les animaux herbivores durant l'hiver ou lors de périodes de sécheresse. À la fin de l'été, les tracteurs déplacent les rouleaux de foin dans un lieu de stockage.

Situation 1



Tracteur qui roule vers un rouleau de foin.

Situation 2



Rouleau de foin soulevé par le tracteur.

On distingue deux formes d'énergie de mouvement : l'énergie que possède un objet en mouvement est l'**énergie cinétique** et celle que possède un objet du fait de sa position est l'**énergie de pesanteur**.

1 Compléter les pointillés des deux phrases.

Situation 1 : le tracteur s'est déplacé de la position ....A.... à la position ....B.....

Situation 2 : le tracteur a fait monter le rouleau de foin de la position ....C.... à la position ....D.....

2 Quelle est la forme de l'énergie en jeu lorsque le tracteur roule vers le rouleau de foin ?

Lorsque le tracteur se déplace de A vers B, l'énergie en jeu est de l'énergie cinétique.

3 Quelle est la forme d'énergie dont la valeur a varié entre la position C et la position D du rouleau de foin ?

Entre les positions C et D, l'énergie de pesanteur du rouleau de foin a augmenté.

4 Dispositif de stockage de l'énergie

Lors de la charge d'une batterie de téléphone, des transformations chimiques ont lieu dans la batterie qui stocke alors l'énergie sous forme chimique.
Lors de la décharge, une autre transformation chimique a lieu et la batterie transfère de l'énergie électrique au téléphone.
Lorsqu'on utilise le téléphone, l'énergie électrique est transformée en d'autres formes d'énergie selon qu'on écoute de la musique ou qu'on lit un message.



1 Sous quelle forme l'énergie est-elle stockée dans la batterie ?

L'énergie est stockée dans la batterie sous forme chimique.

2 Sous quelle forme l'écran transfère-t-il finalement l'énergie à l'utilisateur qui regarde une photographie ?

L'écran transfère de l'énergie lumineuse.

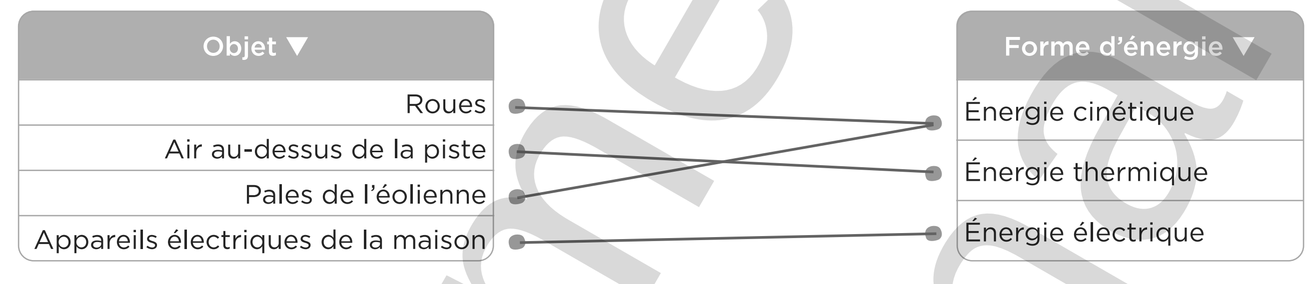
13 Comment représente-t-on une conversion d'énergie ?

Mon dico
• Conversion
→ voir p. 94

1 Conversions d'énergie

• L'énergie existe sous différentes formes (électrique, chimique, thermique, cinétique, de pesanteur, nucléaire, lumineuse, etc.). L'énergie peut être transformée d'une forme dans une autre. Les objets qui sont le siège de ces conversions sont appelés convertisseurs.
• Lors d'un freinage, les roues d'un avion qui roule sur la piste sont le siège d'une élévation de température qui réchauffe l'air au-dessus de la piste.
• Lorsqu'il y a du vent, les éoliennes fournissent de l'électricité qui permet de faire fonctionner les appareils électriques des usagers.

1 Associer une forme d'énergie à chaque objet.



2 Cocher les deux phrases correctes.

☒ Les roues convertissent de l'énergie cinétique en énergie thermique.
☐ Les roues convertissent de l'énergie thermique en énergie cinétique.
☐ Une éolienne convertit de l'énergie électrique en énergie cinétique.
☒ Une éolienne convertit de l'énergie cinétique en énergie électrique.

2 Comprendre une chaîne d'énergie

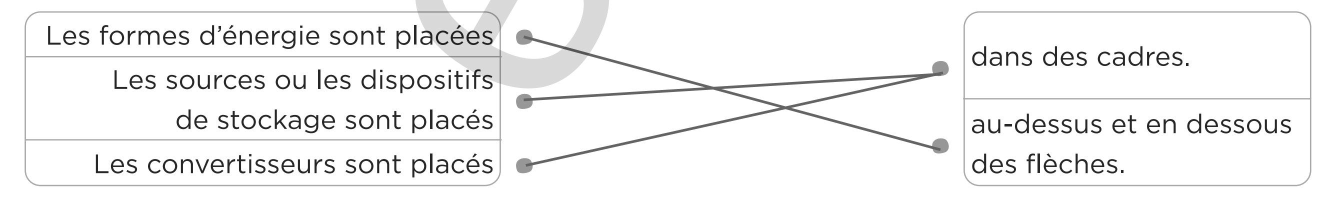
Une chaîne d'énergie permet de représenter une ou plusieurs conversions d'énergie.
Voici la chaîne d'énergie qui rend compte de la conversion effectuée par une lampe de bureau.



1 Préciser sous quelle forme la lampe reçoit l'énergie, et sous quelle forme elle la convertit.

La lampe reçoit de l'énergie sous forme électrique et elle la convertit sous forme lumineuse.

2 Relier les débuts de phrase avec la fin qui leur correspond. Dans une chaîne d'énergie :

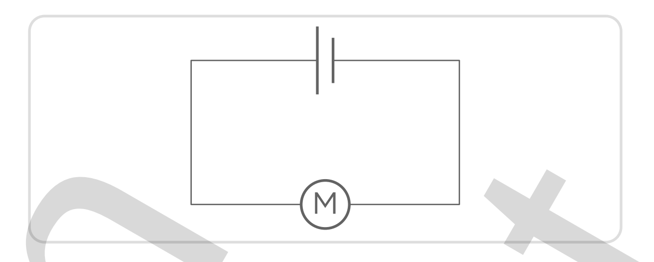


3 Réaliser une chaîne d'énergie à partir d'un dispositif expérimental



Valentine réalise en laboratoire un circuit électrique simple qui illustre la conversion qui intervient lorsqu'on utilise un ventilateur durant l'été pour créer un courant d'air. Elle dispose du matériel suivant : une pile plate, deux fils de connexion, un moteur et deux pinces de connexion.

1 Réaliser ci-contre le schéma normalisé du circuit électrique de Valentine.

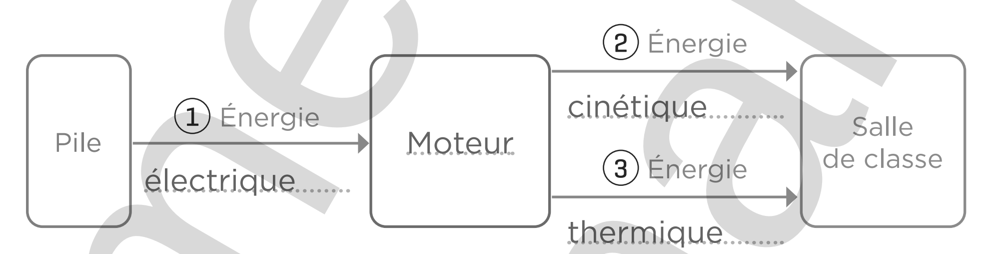


2 Donner la fonction technique du ventilateur et préciser la forme d'énergie associée à cette fonction.

La fonction technique du ventilateur est de créer un courant d'air.

La forme d'énergie associée à la circulation de l'air est l'énergie cinétique.

3 Compléter les légendes ① et ② de la chaîne d'énergie qui rend compte de la conversion effectuée par le moteur.



4 Valentine constate que le moteur chauffe. Compléter la légende ③ de la chaîne ci-dessus.

5 Expliquer pourquoi utiliser un ventilateur l'été n'est pas toujours une bonne idée.

Le ventilateur crée un courant d'air mais il chauffe aussi la pièce (comme un radiateur).

4 Consommation de l'énergie électrique et conséquences sur l'environnement





Les panneaux photovoltaïques produisent de l'électricité à partir de l'énergie solaire sans dépendre des centrales nucléaires.

1 Rappeler pourquoi le Soleil est une ressource d'énergie renouvelable.

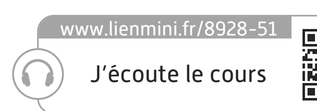
Le Soleil est considéré comme une ressource d'énergie renouvelable car l'énergie qui est stockée ne peut pas s'épuiser à l'échelle humaine.

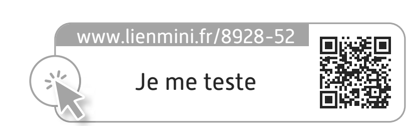
2 Cocher les phrases justes.

Les panneaux photovoltaïques contribuent au développement durable :

- ○ car ils sont plus économiques que les centrales nucléaires.
- ⊗ car ils convertissent l'énergie solaire, qui est une ressource renouvelable, en électricité.
- ⊗ car ils permettent de diminuer la quantité d'électricité produite par les centrales nucléaires.







1 Ressources et formes d'énergie ▶ voir p. 34

- L'être humain a besoin d'énergie pour vivre, se chauffer, se déplacer, s'éclairer, etc. Les **ressources** d'énergies **renouvelables** sont inépuisables à notre échelle. Les ressources **non renouvelables** sont des ressources qui ne peuvent pas se renouveler à l'échelle de temps humaine.
- L'énergie existe sous différentes **formes** : l'énergie de mouvement (énergie cinétique), l'énergie de pesanteur, l'énergie électrique, l'énergie thermique, l'énergie lumineuse, l'énergie chimique, l'énergie nucléaire, etc.
- L'énergie cinétique et l'énergie de pesanteur sont des formes d'énergie dites mécaniques.


Le barrage, un dispositif de stockage de l'énergie.



Cocher la bonne réponse.

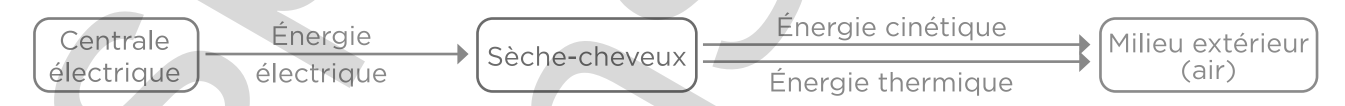
▶ L'eau stockée dans le barrage est une ressource : ☒ renouvelable. ○ non renouvelable.

▶ Dans le barrage, l'énergie est stockée sous forme d'énergie : ○ électrique. ☒ de pesanteur. ○ cinétique. ○ chimique.

2 Conversions d'énergie ▶ voir p. 36

- L'énergie ne peut pas être créée ni disparaître ; elle peut seulement être **convertie** d'une forme dans une autre ou **transmise** d'un système à un autre.
- Une conversion d'énergie est une **transformation** d'une forme d'énergie en une autre forme d'énergie. La conversion s'effectue dans un **convertisseur d'énergie**.
- Cette transformation d'énergie peut être représentée par une **chaîne d'énergie** :


Une éolienne actionne une pompe reliée à un abreuvoir.



Un sèche-cheveux convertit (on dit parfois aussi transforme) l'énergie électrique en énergie cinétique (de l'air est mis en mouvement) et en énergie thermique qui est transmise à l'air.

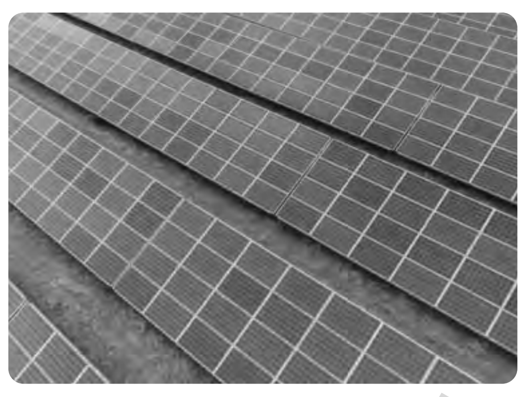


Compléter la chaîne d'énergie de l'éolienne qui actionne la pompe reliée à l'abreuvoir.



3 Les enjeux de l'énergie ▶ voir p. 34 et 36

- Les énergies sont importantes pour les activités humaines (le chauffage, le transport, etc.).
- L'énergie peut être **stockée** sous certaines formes.
- La production en électricité est assurée par des **centrales électriques** utilisant des ressources renouvelables ou non renouvelables.
- Il est nécessaire d'**économiser** l'énergie car l'essentiel des besoins énergétiques de l'être humain est actuellement couvert par des ressources non renouvelables.


En France, la quantité d'énergie produite à partir de ressources renouvelables augmente tous les ans.



Remplir le tableau ci-dessous avec les caractéristiques de quelques ressources en énergie.

Ressources	Uranium	Soleil	Pétrole	Charbon	Vent
Renouvelable (R) ou non renouvelable (NR) ?	NR	R	NR	NR	R
Facilement accessible ? OUI ou NON	NON	OUI	NON	NON	OUI



Compléter le mémo.

Ressources

- Ressources renouvelables

Exemples : *eau, vent, Soleil*

- Ressources non renouvelables

Exemples : *pétrole, charbon, uranium*

Conversion d'énergie

Un convertisseur d'énergie transforme une forme d'énergie en une autre.

Exemples : *une éolienne, une lampe, un panneau solaire, un sèche-cheveux*

Énergie

Formes d'énergie

- Énergie de mouvement : énergie cinétique
- Énergie de pensanteur
- Énergie électrique
- Énergie thermique
- Énergie lumineuse
- Énergie chimique
- Énergie nucléaire

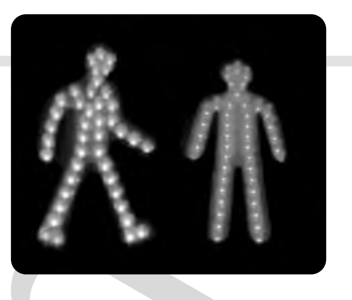


14 Comment transmettre et traiter une information ?

Mon dico
- Information
- Signal

→ voir p. 94

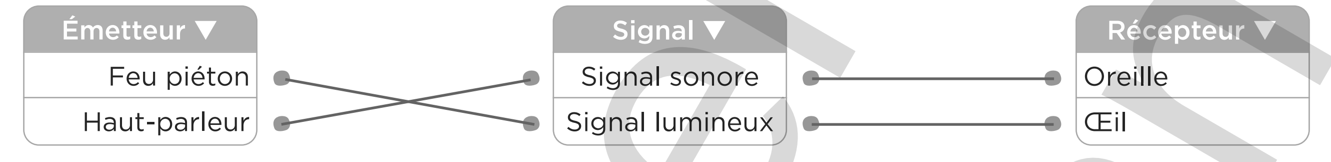
1 Les différents signaux





On rencontre parfois un dispositif supplémentaire sur les feux de signalisation des passages piétons : il s'agit d'un haut-parleur qui produit un son lorsque le feu piéton est vert.

1 Associer chaque signal à son émetteur et à son récepteur.



2 Expliquer pourquoi deux signaux de nature différente sont émis.

Utiliser le signal sonore permet aux personnes malvoyantes de savoir quand la traversée du passage piéton est possible en toute sécurité. Utiliser le signal lumineux permet de donner la même information aux personnes malentendantes.

2 Distinguer signal et information





Radio-réveil.



Sonnette de vélo.



Chargeur de piles.

Compléter le tableau en indiquant la nature du signal et l'information transmise.

	Signal	Information transmise
Affichage du radio-réveil	Lumineux	L'affichage lumineux donne l'heure.
Sonnerie du radio-réveil	Sonore	La sonnerie informe la personne qui dort qu'il est l'heure de se lever.
Sonnette de vélo	Sonore	La sonnette informe les piétons et les automobilistes de la présence du cycliste.
Voyant orange du chargeur de piles	Lumineux	Le voyant orange informe l'utilisateur que les piles sont encore en train de charger.

3 Traitement de l'information

Les capteurs des lampes ci-contre détectent le mouvement de toute personne qui se déplace dans une zone bien définie. En l'absence de mouvement, les lampes restent éteintes.



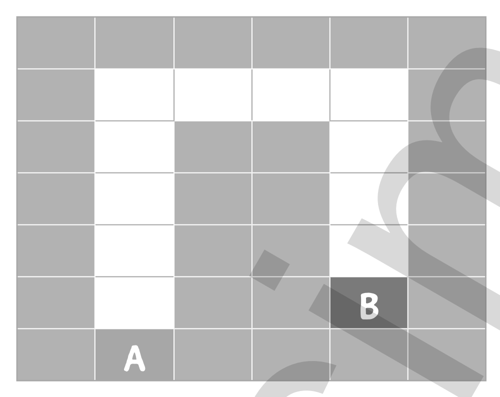


Compléter la phrase en rajoutant les mots : *alors, si, sinon*.

....Si..... une personne se déplace devant le capteur de mouvement ....alors..... la lampe s'allume, ...sinon..... elle reste éteinte.

4 Les représentations du programme d'un robot

On dispose d'un robot d'exploration qui doit se diriger du point A au point B selon le couloir blanc suivant.



Le parcours du robot.

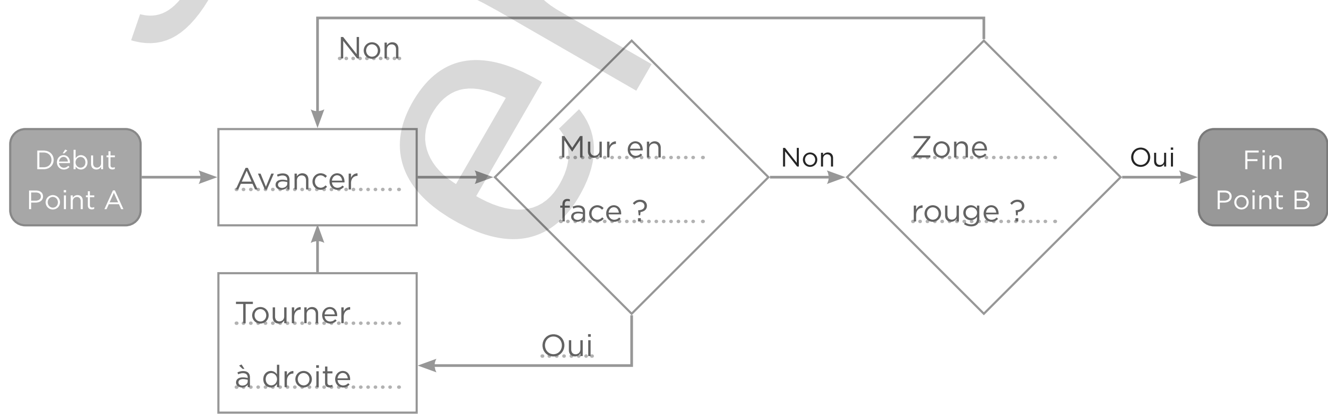


On programme le robot à l'aide des instructions suivantes : si un mur est en face du robot alors il fait un quart de tour vers la droite, sinon il avance.

1 Écrire les actions que va réaliser le robot.

Le robot part du point A puis il avance. Il rencontre un mur en face de lui. Il fait un quart de tour vers la droite. Le robot avance, il rencontre à nouveau un mur, il tourne d'un quart de tour vers la droite. Il avance à nouveau jusqu'à arriver au point B.

2 Compléter le schéma ci-dessous avec les expressions suivantes : *Zone rouge ?*, *Tourner à droite*, *Avancer*, *Mur en face ?*, *Oui*, *Non*.





Comment expliquer l'alternance jour/nuit et les saisons ?

1 Former des ombres



La lumière d'une lampe éclaire la marionnettiste : il se forme une ombre de l'objet éclairé sur le mur.

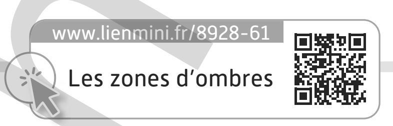
1 Donner les éléments nécessaires pour former l'ombre observée sur le mur.

Pour former une ombre sur un mur ou un écran, il faut de la lumière (lampe) et un objet éclairé.

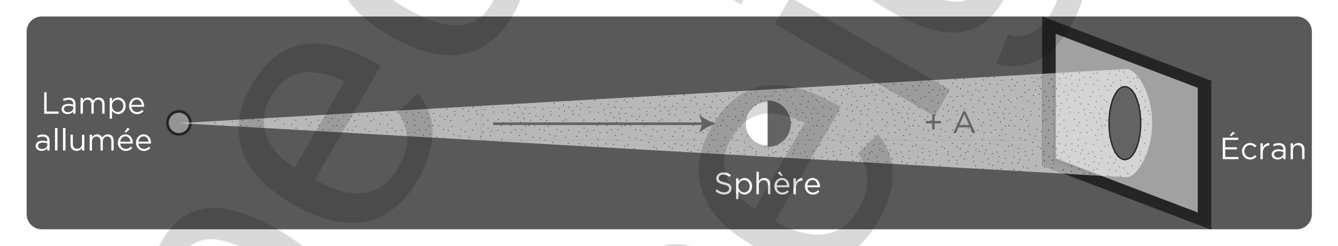
2 Mettre une croix dans les cases où l'objet (terrestre ou céleste) proposé produit de la lumière.

	Soleil	Livre	Lune	Bougie	Lampe	Élève
Source de lumière	✗			✗	✗	

2 Expérience sur les zones d'ombres



La lumière se propage en ligne droite dans l'air et se déplace dans un sens que l'on indique par une flèche.
Dans une expérience, une lampe éclaire une balle en polystyrène. Pour expliquer les zones d'ombre de l'expérience, on réalise le schéma ci-dessous.



1 Indiquer par une flèche le sens de propagation de la lumière sur le schéma de l'expérience.

2 Décrire l'ombre qui se forme sur l'écran.

L'ombre formée sur l'écran est un disque noir.

3 La sphère est-elle totalement éclairée par la lampe ? Décrire ce qu'on observe sur la sphère.

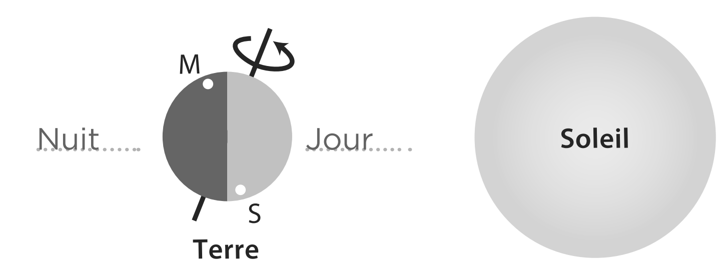
La sphère est éclairée sur une moitié du côté de la lampe et on observe une ombre sur l'autre moitié de la sphère.

4 Colorier en noir sur le schéma les zones d'ombre qui se forment sur l'écran et sur la sphère.

5 Placer un point A sur le schéma qui répond aux critères suivant : ce point est situé dans l'ombre entre la lampe et l'écran mais il n'est ni situé sur la sphère ni sur l'écran.

3 L'alternance jour-nuit

La Terre fait un tour sur elle-même en 24 h autour de l'axe des pôles. On représente ci-contre les positions de Madrid (M), en Espagne, et Sydney (S), en Australie, à un instant donné.



1 **Préciser sur le schéma de quel côté de la Terre il fait nuit et de quel côté il fait jour.**

2 **Préciser quelle sera la situation à Madrid et à Sydney 12 heures plus tard puis 24 h plus tard.**

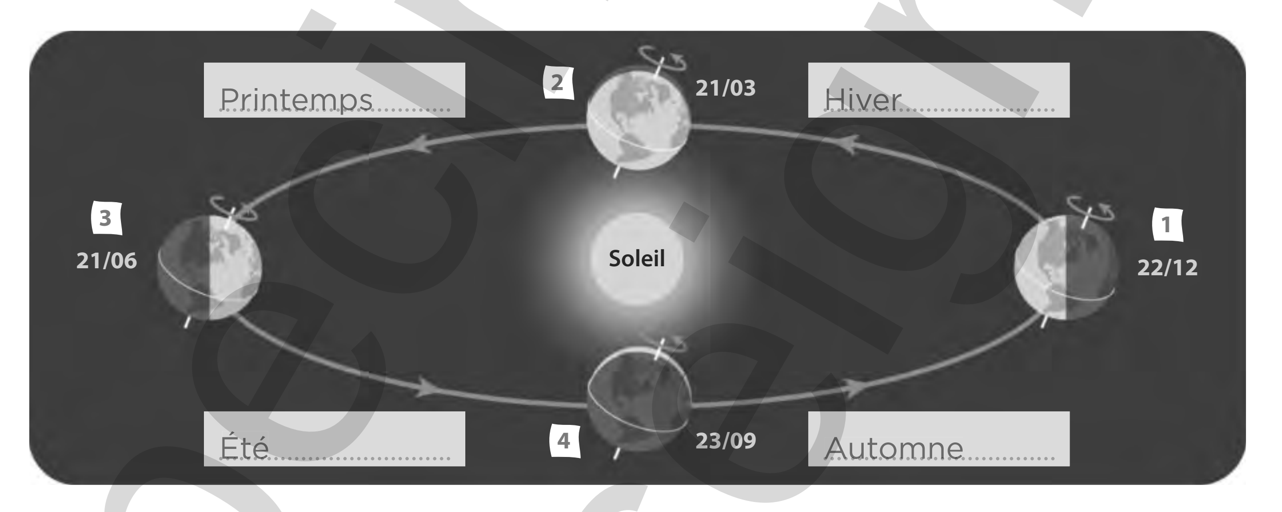
Dans 12 heures, Madrid sera éclairé par le Soleil : il y fera jour. Sydney sera dans l'ombre, il y fera nuit.

Dans 24 heures, Sydney et Madrid se retrouveront dans la même situation que sur le schéma puisque la Terre fait un tour en 24 h : il fera nuit à Madrid et jour à Sydney.

4 Les saisons dans l'hémisphère nord



L'hémisphère nord est la moitié nord de la Terre.



1 **Préciser les dates correspondant aux positions 1, 2, 3 et 4 de la Terre au cours de l'année en écrivant les jours en chiffres et les mois en toutes lettres.**

Position 1 : 22 décembre

Position 3 : 21 juin

Position 2 : 21 mars

Position 4 : 23 septembre

2 **Écrire, pour la France, le nom des saisons *Hiver*, *Printemps*, *Été* et *Automne* sur le schéma.**

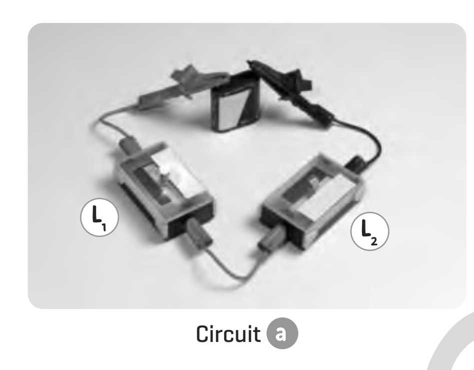
3 **Dire dans quelle position (1, 2, 3 ou 4) est la Terre le jour de la fête de la musique qui a lieu le 21 juin.**

Le jour de la fête de la musique, qui est le 21 juin, la Terre est en position 3.

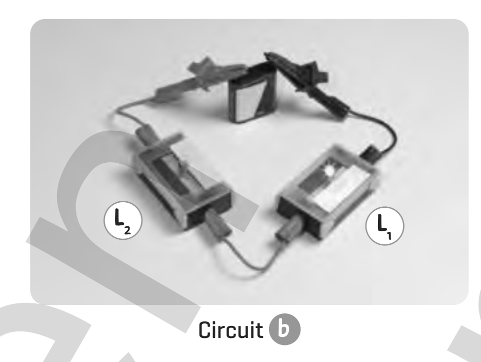
16 Comment obtenir un signal électrique ?

Mon dico
- Capteur
→ voir p. 94

1 La position des composants électriques dans un circuit à une boucle



Circuit a



Circuit b

1 Donner les ressemblances et les différences entre les circuits a et b.

Les dipôles des deux circuits sont identiques : une pile, 3 fils et deux lampes mais on constate que les lampes 1 et 2 ne sont pas à la même position/dans le même ordre. La lampe 1 brille plus fort que la lampe 2 dans les circuits a et b.

2 Souligner la bonne proposition.

L'ordre des dipôles *n'a pas d'influence*/*a une influence* sur leur fonctionnement dans un circuit à une boucle.

2 Les capteurs dans un circuit électrique



Un robot programmable est équipé d'un moteur et d'un capteur à ultrasons. Ce capteur comporte un émetteur et un récepteur d'ultrasons. En présence d'un obstacle, les ultrasons sont réfléchis et reviennent vers le récepteur, ce qui permet de détecter la présence de l'obstacle. Le signal reçu par le capteur est alors converti en signal électrique. Il est ensuite traité par un programme qui commande alors l'arrêt du moteur du robot.

1 Quel type de signal reçoit le capteur à ultrason ?

Le capteur à ultrason reçoit un signal sonore.

2 Replacer les étiquettes dans le bon ordre pour décrire les actions du robot.

 1	 6	 5	 3	 2	 4
Le robot se trouve devant un obstacle	le moteur ne s'arrête pas.	le récepteur ne reçoit pas d'ultrasons réfléchis	le moteur s'arrête.	le récepteur reçoit les ultrasons réfléchis par l'obstacle	Le robot ne se trouve pas devant un obstacle

3 Matériaux conducteurs ou isolants

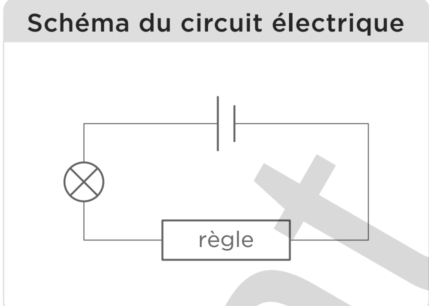
Le montage ci-dessous permet de tester des matériaux. On propose de tester une règle en métal, une règle en plastique, un verre, une feuille de papier, un crayon de bois et la mine d'un stylo. À chaque test, on observe l'état de la lampe.

1 Réaliser le schéma normalisé du circuit électrique de l'expérience.

Expérience



Schéma du circuit électrique



2 Souligner les bonnes propositions.

Dans le circuit électrique, la règle en métal est un matériau *isolant*/*conducteur* car le métal *laisse passer le courant électrique*/*ne laisse pas passer le courant électrique*.

3 Compléter le tableau du résultat des tests.

Matériau	Plastique	Verre	Métal	Papier	Bois	Mine de crayon
État de la lampe	Éteint	Éteint	Allumé	Éteint	Éteint	Allumé
Conducteur ou isolant	Isolant	Isolant	Conducteur	Isolant	Isolant	Conducteur

4 Les dangers

Il existe un risque électrique lorsque le corps d'une personne est accidentellement parcouru par le courant électrique.



Situation 1

Situation 2



Situation 3



Situation 4

1 Identifier les situations dangereuses.

Les situations 1 et 4 sont dangereuses.

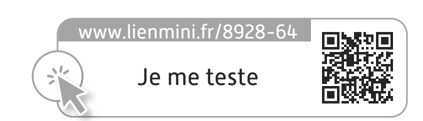
2 Associer chaque situation aux règles de sécurité à respecter.

Situation ▼
1
2
3
4

Règle de sécurité ▼
Ne pas réparer ou intervenir sur des objets sous tension.
Sécuriser les prises électriques pour éviter l'électrocution.
Ne pas manipuler d'appareil électrique à proximité de source d'eau.







1 Signal et information ▶ voir p. 40

- Il existe **différentes natures de signaux** : sonore, lumineux, électrique, radio, etc.
- Un signal est produit par un **émetteur** et reçu par un **récepteur**. Il transmet une **information**.
- On utilise de plus en plus d'objets connectés et programmables équipés de **capteurs**. Le traitement de ces signaux améliore notre quotidien (thermostat, montre connectée, ...).


Un détecteur de fumée.



Identifier la nature du signal émis par un détecteur de fumée lorsqu'il y a de la fumée. Préciser quelle est l'information transmise. Compléter ensuite le schéma.

Un détecteur de fumée émet un signal sonore s'il y a de la fumée et reste silencieux s'il n'y a pas de fumée. C'est un émetteur qui émet un signal porteur d'information « il y a de la fumée ».

Émetteur : Détecteur de fumée	Signal sonore → Information transmise : Il y a de la fumée	Récepteur : Oreille

2 L'alternance jour/nuit et les saisons ▶ voir p. 42

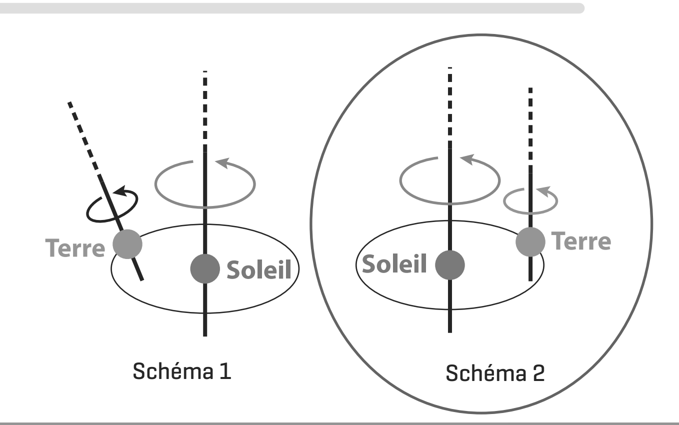
- La lumière se propage en ligne droite dans un milieu transparent et homogène, comme l'air ou le vide. Lorsqu'on éclaire un objet **opaque**, on observe des zones non éclairées appelées **ombres**.
- L'alternance jour/nuit est due à la **rotation de la Terre** qui effectue un tour sur elle-même. La durée de le journée varie au cours de l'année parce que l'axe de rotation de la Terre sur elle-même et l'axe de rotation de la Terre autour du Soleil sont inclinés l'un par rapport à l'autre. On peut alors définir des **saisons**.


Visualisation de la limite jour/nuit sur Terre.



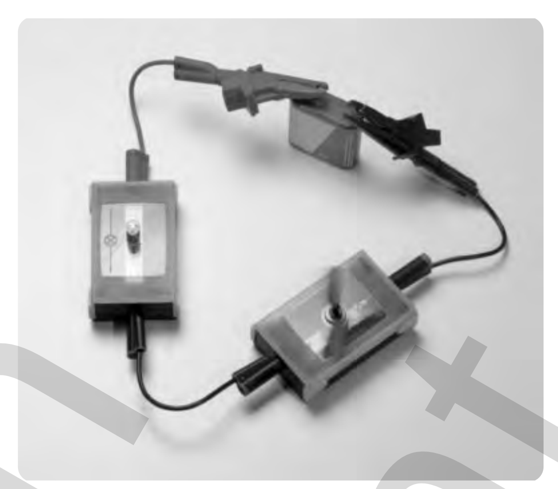
Entourer le schéma qui est incorrect. Permet-il d'expliquer la présence de saisons sur Terre ?

Le schéma 2 ne permet pas d'expliquer les saisons sur Terre car l'axe de rotation de la Terre sur elle-même n'est pas incliné par rapport à son axe de rotation autour du Soleil.



3 Les circuits en électricité et les risques voir p. 44

- Un **circuit électrique à une boucle** est l'assemblage de plusieurs composants électriques reliés les uns à la suite des autres par des fils électriques.
- La position d'un composant électrique dans un circuit à une boucle **n'a pas d'influence** sur son fonctionnement.
- Le corps humain est **conducteur**. Il existe donc **un risque électrique**.
- Des matériaux **isolants**, comme le plastique, sont utilisés pour protéger des dangers électriques.



Un circuit électrique à une boucle constitué d'une pile, d'un moteur, d'une lampe et de fils électriques.



Cocher la bonne réponse.

Si les positions de la lampe et du moteur sont inversées dans le montage ci-dessus, alors :

- ◯ l'éclat de la lampe sera plus important.
- ☒ l'éclat de la lampe et la vitesse de rotation des pales du moteur resteront les mêmes.
- ◯ la vitesse de rotation des pales du moteur va diminuer.



Compléter le mémo.

Types de signaux

- Il existe différents types de signaux :
  - signal sonore ;
  - signal lumineux ;
  - signal électrique, etc.
- Un signal transmet une information.

Signal lumineux

- L'alternance jour/nuit est due à la rotation de la Terre sur elle-même.
- L'alternance des saisons est due à l'inclinaison de l'axe de rotation de la Terre sur elle-même par rapport à l'axe de rotation de la Terre autour du Soleil.

Signal et information

Signal électrique

- Un circuit électrique forme une boucle où plusieurs composants électriques sont associés.
- Le corps humain est considéré comme un matériau conducteur, c'est-à-dire qu'il laisse passe le courant électrique. L'utilisation de l'électricité comporte donc des dangers.



Comment peut-on classer les êtres vivants ?

Mon dico
- Cellule
- Classification

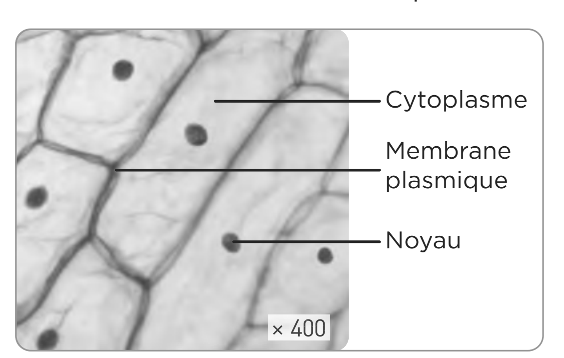
→ voir p. 94

1 Une structure commune aux êtres vivants



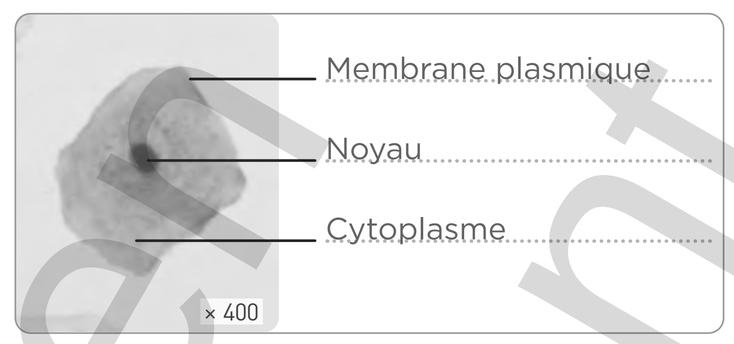


La structure des êtres vivants peut être observée au microscope.





Cellules colorées d'épiderme d'oignon.



Cellule colorée d'épithélium d'un être humain.

1 **Retrouver le point commun entre l'oignon et l'être humain.**

Ces deux êtres vivants possèdent des cellules.

2 **Légender la cellule d'épithélium de l'être humain.**

2 Différentes classifications



Fourmi.



Pic vert.



Chien.



Mouche.



Tortue.

Proposer au moins 3 façons de classer ces êtres vivants.

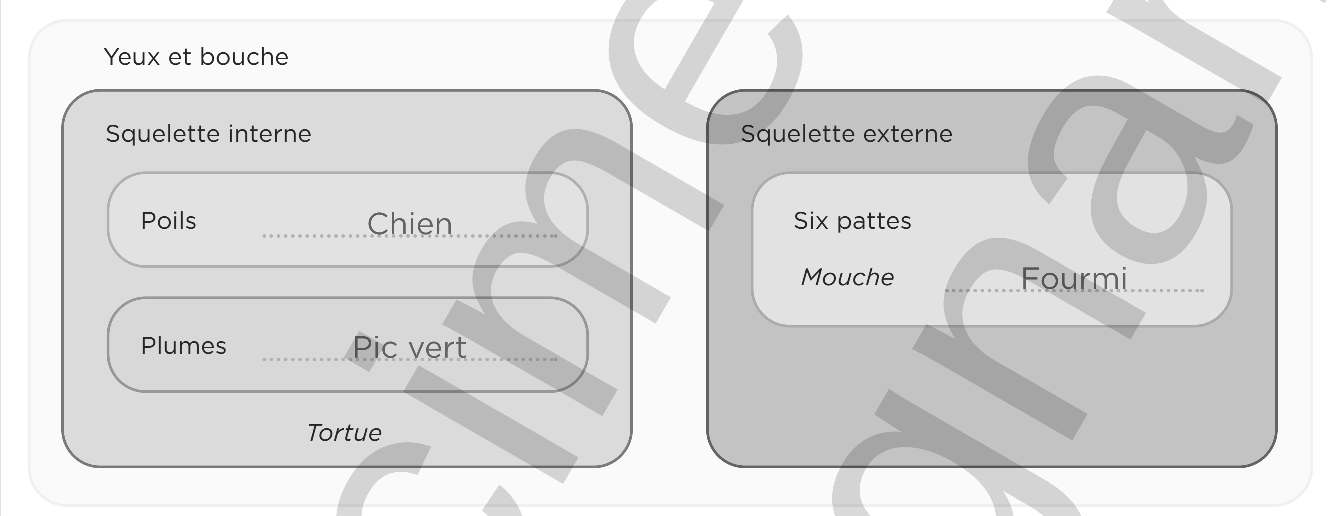
Par exemple, en fonction du moyen de locomotion (ceux qui volent : mouche, pic vert ; ceux qui marchent : fourmi, chien, tortue), de leur domestication (chien, tortue/fourmi, mouche, pic vert), de leurs caractères communs (6 pattes : fourmi, mouche ; 4 membres : chien, tortue, pic vert), etc.

3 Des classifications scientifiques des êtres vivants

La classification en groupes emboîtés permet de classer les êtres vivants grâce aux caractères qu'ils partagent : une boîte regroupe les êtres vivants qui possèdent certains caractères communs.

Êtres vivants	Yeux et bouche	Squelette externe	Squelette interne	Six pattes	Poils	Plumes
Fourmi	✗	✗		✗		
Chien	✗		✗		✗	
Pic vert	✗		✗			✗
Mouche	✗	✗		✗		
Tortue	✗		✗			

Tableau de caractères.

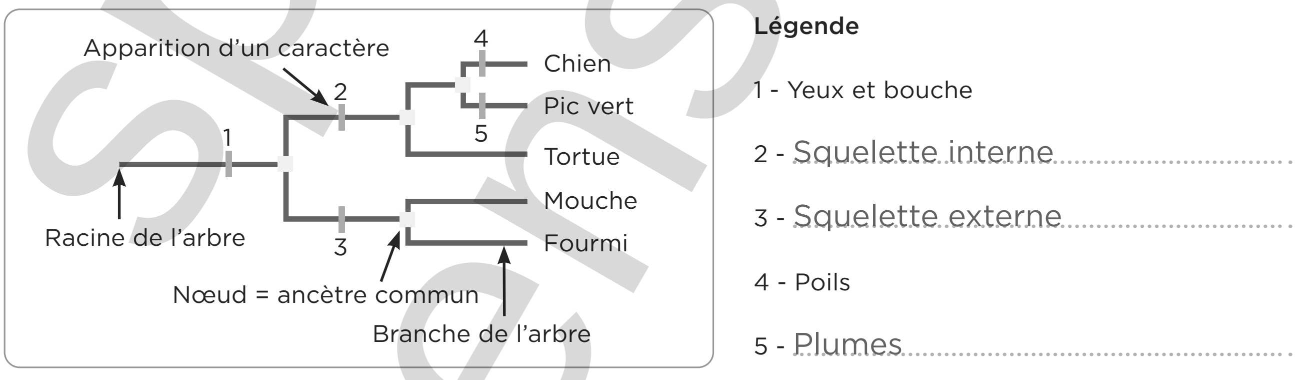


Classification sous forme de groupes emboîtés.

1 Compléter le tableau de caractères pour la mouche et la tortue à l'aide de la classification sous forme de groupes emboîtés.

2 Placer la fourmi, le chien et le pic vert dans les groupes emboîtés à l'aide du tableau.

La classification peut aussi être présentée sous forme d'un arbre de parenté : chaque être vivant possède tous les caractères présents sur le « chemin » menant de la racine jusqu'à sa branche.



Classification sous forme d'arbre de parenté.

Légende

1 - Yeux et bouche

2 - Squelette interne

3 - Squelette externe

4 - Poils

5 - Plumes

3 Quelle espèce partage le plus de caractères communs avec la mouche ? La fourmi.

4 Compléter la légende de l'arbre grâce au tableau et aux groupes emboîtés.

18 Comment identifier une espèce ?

Mon dico
● Espèce
→ voir p. 94

1 Définition d'une espèce




Deux individus issus de la même espèce *Canis lupus*.

Ces individus peuvent se reproduire entre eux et donner naissance à des petits qui pourront à leur tour avoir des descendants : ils font donc partie de la même espèce.




Deux espèces différentes de poissons vivant au large de l'île de la Réunion (*Chaetodon vagabundus* à gauche et *Chaetodon auriga* à droite).

Ces poissons ne peuvent pas se reproduire entre eux : ils ne sont donc pas de la même espèce.



Un zorse, issu du croisement d'un zèbre et d'une jument.



Un ligron, issu du croisement d'un lion et d'un tigre.

Le zorse et le ligron sont stériles, c'est-à-dire qu'ils ne pourront pas avoir de descendance : leurs parents appartiennent donc à deux espèces différentes.

Cocher les bonnes réponses.

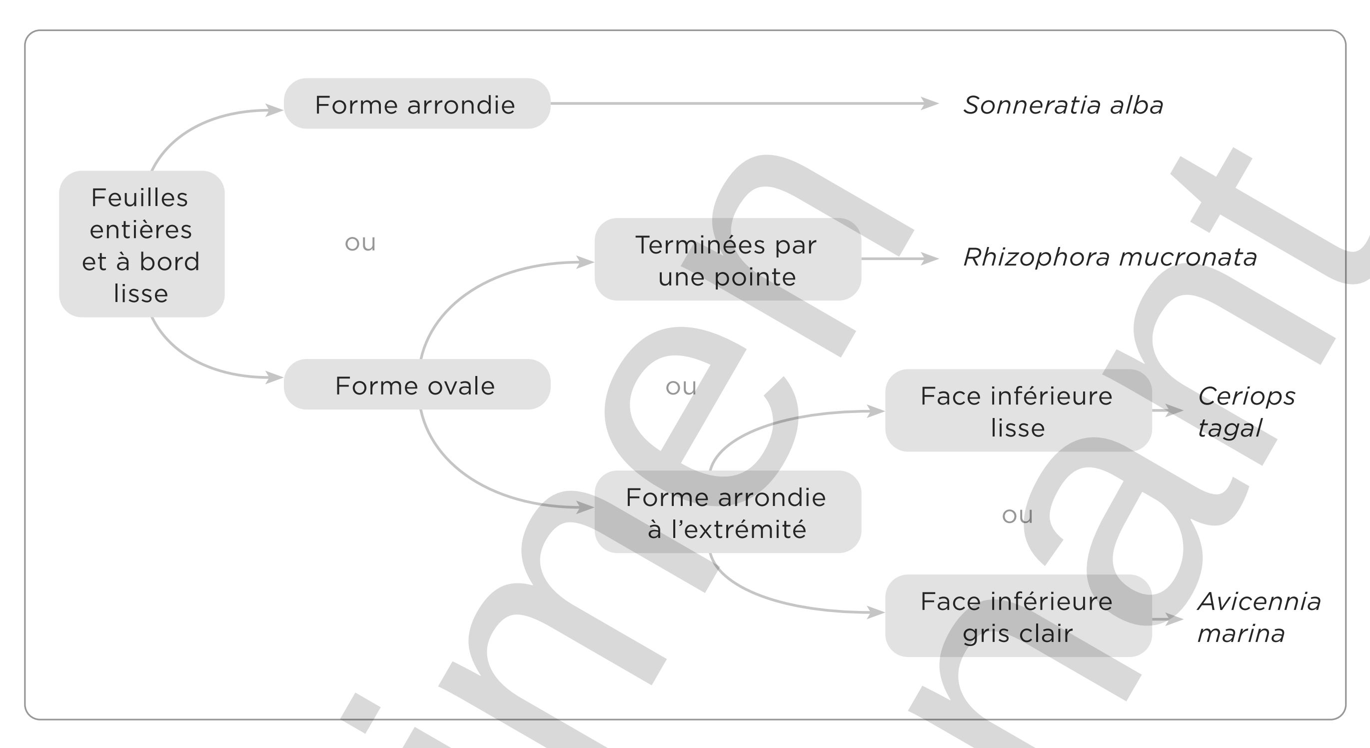
Deux individus de la même espèce :

- ☒ peuvent se reproduire entre eux.
- ☒ partagent des caractères communs.
- ○ ne peuvent pas se reproduire entre eux.
- ○ sont strictement identiques.
- ☒ donnent naissance à des petits qui peuvent se reproduire.

2 Identification d'une espèce



Une clé de détermination est un outil qui permet de reconnaître et d'identifier facilement un être vivant parmi d'autres. Elle se lit de gauche à droite. À chaque critère donné, on répond par « oui » ou « non » ou bien par « a » ou « n'a pas » et on suit la flèche correspondant à la réponse donnée jusqu'à identifier l'être vivant.



Une clé de détermination pour identifier différentes espèces de palétuviers présents dans les mangroves à partir de la forme de leurs feuilles.

À l'aide de la clé de détermination, identifier et nommer chaque espèce en photo.



Sonneratia alba



Ceriops tagal



Avicennia marina



Rhizophora mucronata

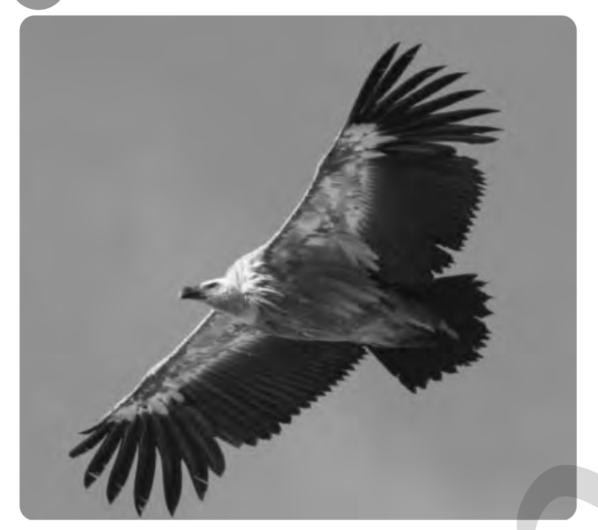
19 Comment évolue la biodiversité ?

Mon dico
- Biodiversité
- Crise biologique

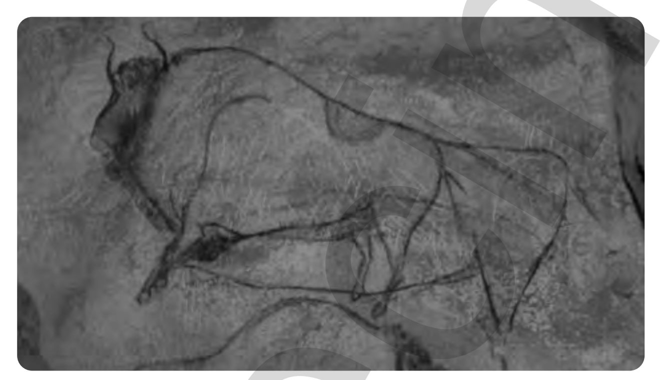
→ voir p. 94

1 La biodiversité en Ardèche




Un vautour fauve.

Dans un milieu de vie donné, on observe une plus ou moins grande variété d'espèces, c'est la biodiversité.
L'Ardèche est une région du Sud-Est de la France qui accueille un parc naturel régional qui protège la biodiversité. Parmi les espèces de vertébrés les plus remarquables qui y vivent on trouve le vautour fauve, l'aigle royal, le lézard ocellé, le faucon pèlerin, le castor, le blaireau, la salamandre tachetée, etc.
La grotte Chauvet est située dans le parc naturel régional des Monts d'Ardèche. Ses murs sont recouverts de peintures rupestres réalisées il y a 36 000 ans.


Panneau des bisons.


Détail des rhinocéros affrontés.


Panneau des lions.

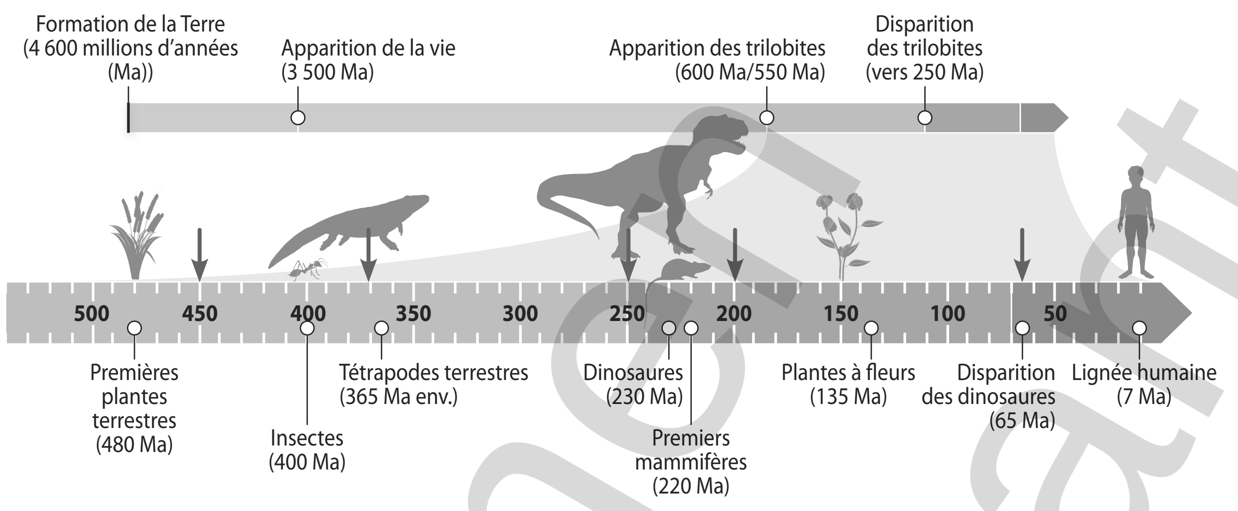

Panneau de la panthère.

À l'aide de ces peintures, que peut-on dire de la biodiversité autour de la grotte Chauvet il y a 36 000 ans par rapport à aujourd'hui ?

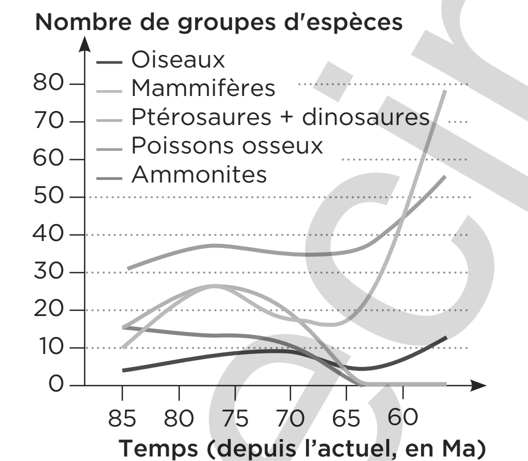
La biodiversité est différente aujourd'hui : il n'y a plus de rhinocéros, de lion, de panthère ou de bison en Ardèche.

2 Les grandes crises biologiques

Au cours des temps géologiques, les groupes d'animaux et de végétaux sont apparus et se sont diversifiés de façon échelonnée. Certains groupes, après avoir dominé pendant une longue période, ont régressé voire totalement disparu. Il existe dans l'histoire de la Terre plusieurs grandes « crises biologiques », qui correspondent à des extinctions de masse d'espèces sur une courte durée (1 million d'années).



Frise simplifiée des temps géologiques.



Évolution du nombre de différents groupes d'êtres vivants pendant une crise biologique.

Les scientifiques ont proposé plusieurs hypothèses afin d'expliquer cette crise biologique.

- En Inde, un volcanisme d'une exceptionnelle intensité a eu lieu, il y a 65 Ma, qui a produit d'immenses empilements de laves nommés trapps du Deccan.
- Au Mexique, le cratère du Chicxulub s'est formé il y a 65 Ma suite à l'impact d'une météorite géante.

Ces deux phénomènes auraient projeté une grande quantité de poussières dans l'atmosphère, ce qui aurait assombri le ciel pendant plusieurs années.

Des hypothèses pour expliquer une crise biologique.

1 Mettre en évidence l'existence d'une crise biologique il y a 65 millions d'années.

Il y a 65 millions d'années, il y a eu une extinction de masse des ammonites, des ptérosaures et des dinosaures sur une courte durée : c'est une crise biologique.

2 Expliquer quels évènements ont pu être à l'origine de cette crise biologique.

Une éruption volcanique et l'arrivée d'une météorite sur la Terre sont deux événements qui ont eu lieu il y a 65 Ma. On peut supposer qu'ils peuvent être à l'origine de la disparition des dinosaures, des ptérosaures et des ammonites.

3 Indiquer par des flèches sur la frise simplifiée des temps géologiques les cinq grandes crises biologiques qui ont eu lieu il y a 450 Ma, 370 Ma, 250 Ma, 200 Ma et 65 Ma.



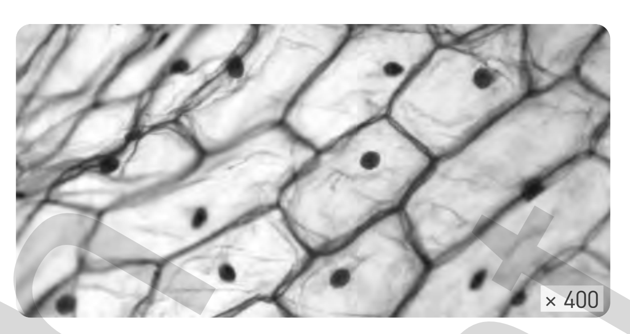




1 La classification des êtres vivants ▶ voir p. 48

● Les êtres vivants possèdent des **caractères**. Plus le nombre de caractères en commun est grand, plus la **relation de parenté** entre deux espèces est forte. L'observation de caractères communs entre les êtres vivants permet de les **classer**.

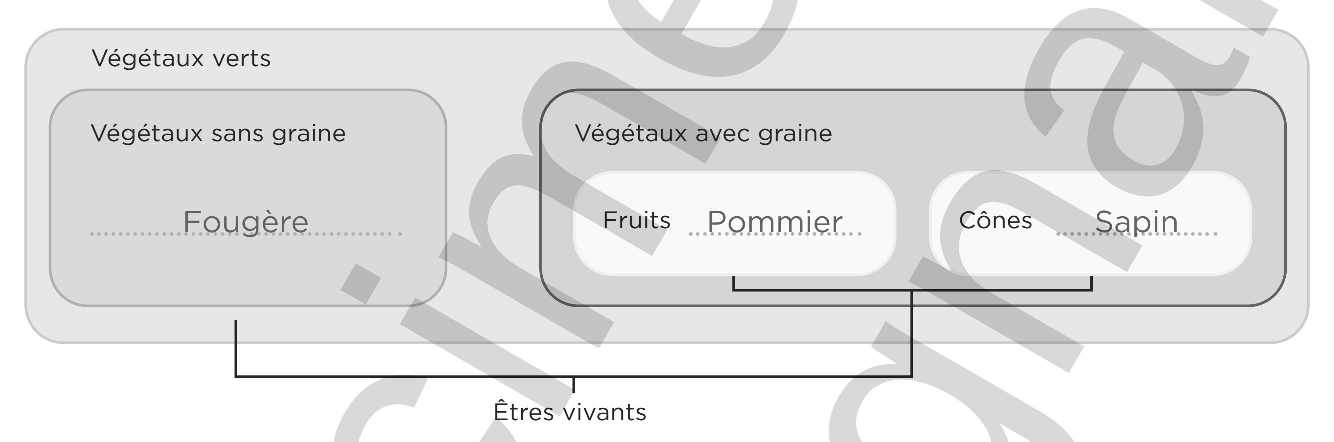
● Tous les êtres vivants sont constitués de **cellules**.



La cellule, un caractère partagé par tous les êtres vivants.



Placer dans les groupes emboîtés le pommier, la fougère et le sapin.



2 L'identification d'une espèce ▶ voir p. 50

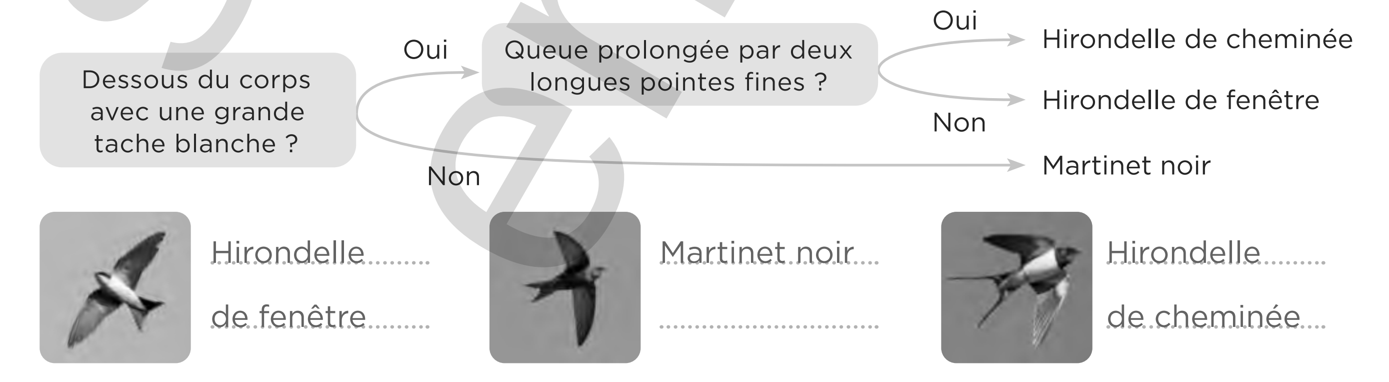
● Une espèce regroupe, sous un même nom, un ensemble d'êtres vivants partageant des **caractères communs** (critère de ressemblance), **capables de se reproduire** entre eux et d'avoir une **descendance qui peut se reproduire** à son tour (critères de reproduction).

● À partir de **critères d'identification** et en utilisant une **clé de détermination**, on peut reconnaître et identifier un être vivant et lui donner son nom d'espèce.


Des papillons appartenant à la même espèce.



Identifier les espèces à partir de la clé de détermination.



3 L'évolution de la biodiversité ▶ voir p. 52


Le mammouth, une espèce aujourd'hui disparue.

- Dans un milieu de vie donné, on observe une plus ou moins grande variété d'espèces : c'est la **biodiversité**.
- La biodiversité d'un milieu varie à **différentes échelles de temps**, sur quelques semaines (changements de saisons) à quelques millions d'années (temps géologiques).
- Certaines périodes ont été marquées par **l'extinction de masse** de très nombreuses espèces : ces **crises biologiques** ont nettement modifié la biodiversité.

 J'applique

Apparu en Afrique il y a environ 4 millions d'années, le mammouth s'est ensuite réparti dans toute l'Europe, l'Amérique du Nord et la Sibérie. La dernière espèce de mammouth a disparu il y a 4 000 ans en Sibérie.

Mammouth	Éléphant d'Afrique
Époque : entre – 4 000 000 et – 4 000 ans **Milieu de vie :** steppe, toundra	**Époque :** actuelle **Milieu de vie :** savane africaine

Formuler une hypothèse pour expliquer pourquoi on peut retrouver des espèces différentes en Afrique, à deux époques différentes.

Il y a 4 millions d'années en Afrique, les conditions climatiques n'étaient probablement pas les mêmes qu'aujourd'hui, il faisait peut-être plus froid. On pouvait donc y trouver une espèce comme le mammouth, capable de vivre dans ces conditions climatiques.



Carte mémo

Compléter le mémo.

Évolution de la biodiversité

- La biodiversité est l'ensemble des êtres vivants.
- La biodiversité d'un milieu peut évoluer dans le temps, du fait par exemple des variations de conditions de vie (*exemple* : changement de température).
- Une crise biologique est une extinction de masse d'espèces sur une courte durée.

Lien de parenté

Certains êtres vivants partagent des caractères communs, et ont donc un lien de parenté.
Une structure est présente chez tous les êtres vivants : la cellule.

Évolution des espèces

Au cours du temps, des espèces peuvent apparaître ou disparaître.
On connaît certaines des espèces disparues grâce aux fossiles.



Quels sont nos besoins alimentaires ?

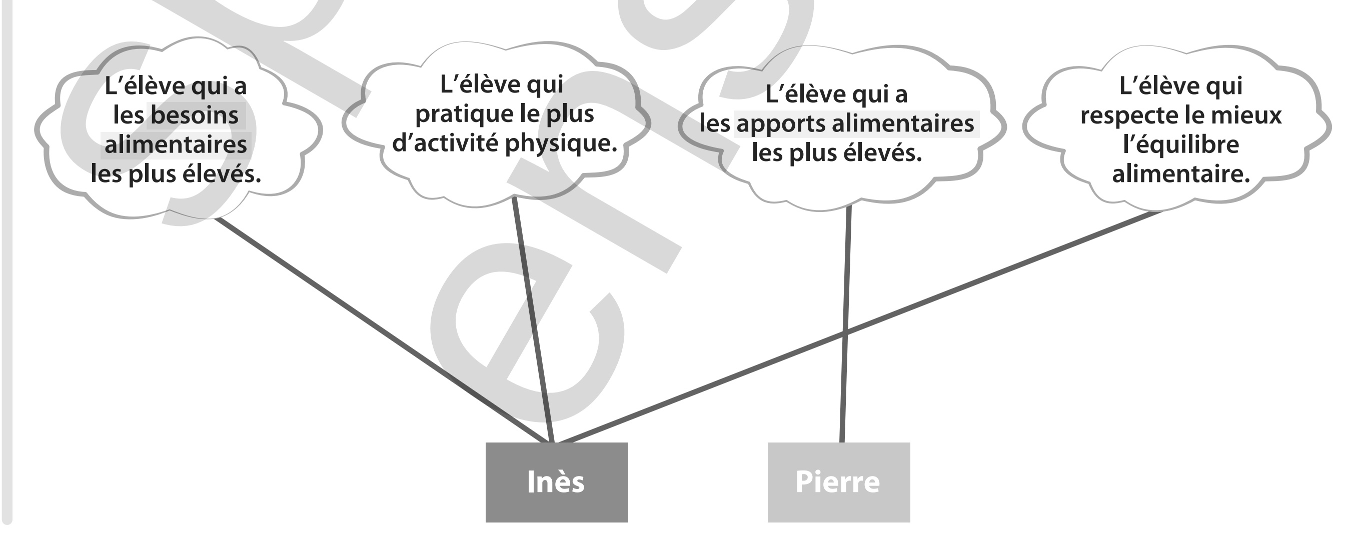
Mon dico
- Apport alimentaire
- Besoin alimentaire

→ voir p. 94

1 Des besoins alimentaires différents

	Inès	Pierre
Âge	12 ans	12 ans
Activités de la journée	Inès marche jusqu'à l'école puis fait son travail en classe. Elle joue au football ou au basket dans la cour à chaque récréation et elle pratique 1 h de sport tous les soirs.	Pierre va à l'école en bus, il fait son travail scolaire. À la récréation, il discute avec ses amis. Il ne fait pas de sport, il préfère surfer sur Internet, dessiner ou lire des mangas.
Besoins énergétiques de la journée	10 800 kJ	8 750 kJ
Aliments souvent consommés		SODA CandyBar
Apports énergétiques quotidiens	10 200 kJ	10 700 kJ

Relier chaque bulle à l'élève correspondant.



2 Des apports alimentaires variés

Eau	Légumes, fruits	Féculents	Lait, fromage, yaourts	Viande ou poisson ou œuf	Matières grasses, produits sucrés ou salés
à volonté	au moins 5 par jour	à chaque repas	3 par jour	1 fois par jour	à limiter

Les conseils d'alimentation du programme national « Nutrition et santé » (PNNS).

Le Nutri-Score permet de visualiser la qualité nutritionnelle des aliments. Pour avoir une alimentation équilibrée, il faut choisir les produits avec le meilleur Nutri-Score (A ou B). Les aliments notés D ou E sont à limiter.



1 Indiquer quelques aliments qui ont, à votre avis, un Nutri-score D ou E.

Le soda, les frites, la glace, les gâteaux, les barres de chocolat et les chips par exemple doivent être notés D ou E par le Nutri-Score.

2 Donner des conseils à Inès et Pierre pour améliorer leurs apports alimentaires.

Inès pourrait augmenter ses apports alimentaires. Pour qu'ils soient un peu plus équilibrés, elle pourrait ajouter un produit laitier à l'un de ses repas.

Pierre mange trop de produits gras et sucrés. Il pourrait remplacer la crème glacée par un yaourt, les chips par un légume, et devrait supprimer le soda.

3 La diversité alimentaire dans le monde

Les choix alimentaires des individus reposent en partie sur les habitudes alimentaires de leur pays, de la société dans laquelle ils vivent et des modes de production des aliments.

Asie		Europe		Amérique du Sud	
Fruit du dragon	Poisson frit	Pâtes	Lait	Avocat	Quinoa
Riz	Algues	Pomme	Steak de bœuf	Taxo	Poulet grillé

Quelques aliments présents dans différentes sociétés.

1 Entourer en vert les aliments issus d'une culture et en rouge ceux qui proviennent d'un élevage.

2 Émettre une hypothèse pour expliquer la diversité des aliments d'un continent à l'autre.

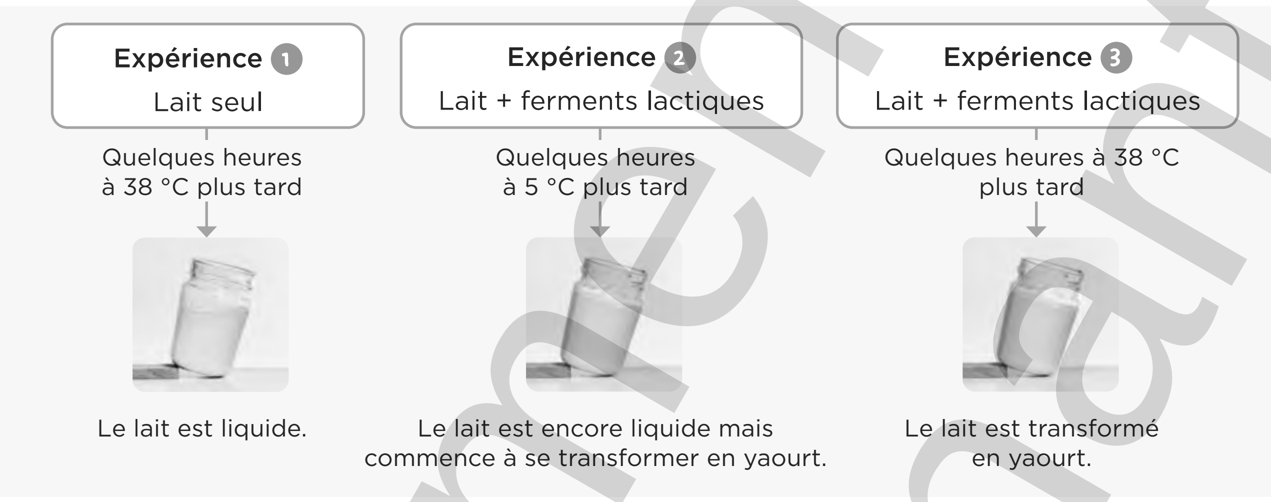
Les cultures et les élevages sont différents d'un pays à l'autre. Par habitude culturelle, le riz est davantage consommé et donc cultivé en Asie qu'en Europe, et les produits laitiers sont davantage consommés dans les pays européens et aux États-Unis qu'en Chine ou au Japon.

21 Comment produire et conserver les aliments ?

Mon dico
- Micro-organisme
→ voir p. 94

1 La fermentation lactique

Julie veut savoir comment sont produits les yaourts. Elle dispose de verres de lait et de ferments lactiques, qui sont des micro-organismes de type bactérie que l'on trouve dans les yaourts. Elle réalise les trois expériences suivantes.



Résultat des trois expériences.

Interpréter les résultats obtenus dans les trois expériences et cocher les propositions vraies.

☒ Le lait se transforme en yaourt grâce des micro-organismes.
◯ La température n'a pas d'influence sur la transformation du lait en yaourt.
☒ L'augmentation de la température a une influence sur la transformation du lait en yaourt.

2 La conservation des produits laitiers

		Verre de lait	Yaourt	Fromage
Temps de conservation	à température ambiante	5-6 h	24 h	Plusieurs jours
	au réfrigérateur	24 h	Plusieurs semaines	Plusieurs semaines / plusieurs mois

La transformation du lait en yaourt ou en fromage se fait grâce à l'ajout de bactéries ou de champignons spécifiques. Les bactéries sont un type de micro-organismes.

Indiquer quelles sont les actions possibles pour conserver plus longtemps du lait.

Le lait peut être conservé au frais, ou être transformé en yaourt ou en fromage pour augmenter son temps de conservation. Pour cela, il faut y ajouter des bactéries (= micro-organismes).

3 Conserver les aliments pour éviter une contamination

La salmonellose est une maladie provoquée par des bactéries nommées salmonelles, qui se développent dans les aliments crus comme les œufs, le lait et la viande, et dans les aliments peu cuits. Cette maladie provoque des diarrhées, des vomissements et de la fièvre.

La meilleure protection contre le risque de salmonellose est une bonne cuisson des aliments, en particulier de la viande. Pour le steak haché surgelé, la cuisson doit être effectuée sans décongélation au préalable.

La salmonellose.

Température		
+ 70° C	Pasteurisation	Les bactéries sont détruites en chauffant rapidement les aliments.
+ 40° C – + 30° C	Développement rapide des bactéries	
+ 5° C	Réfrigération	Développement lent des bactéries Développement lent des bactéries résistantes au froid
– 18° C	Congélation	Aucun développement des bactéries

Les conditions de développement des bactéries pathogènes, dangereuses pour la santé.









Des exemples de règles d'hygiène à suivre.

1 Présenter quelques règles à suivre pour éviter la prolifération de micro-organismes dangereux dans les aliments.

Pour éviter la prolifération de micro-organismes dangereux dans les aliments, il faut les préparer en respectant des règles d'hygiène, en usine (port du masque et de gants) ou à la maison (se laver les mains). Il faut ensuite les conserver au réfrigérateur ou au congélateur et ne pas les laisser à température ambiante. Certains aliments doivent être cuits avant d'être consommés.

2 Relier les méthodes de conservation des aliments au développement de bactéries pathogènes.

Toutes les méthodes permettant l'arrêt (congélation), le ralentissement du développement des bactéries (réfrigération) ou leur destruction (pasteurisation) permettent de conserver plus longtemps les aliments et évitent l'apparition de bactéries pathogènes.









1 Les besoins alimentaires voir p. 56

- Pour être en bonne santé, nos **apports alimentaires** doivent correspondre à nos **besoins** ; nous ne devons manger ni trop, ni trop peu.
Nos apports alimentaires doivent être **variés** et comporter des protéines, des glucides et des lipides mais en respectant un **équilibre** raisonnable. Ils apportent la matière et l'énergie nécessaires à notre vie.
- La majorité des aliments que nous consommons provient de l'**élevage**, de la **culture** ou de la **transformation d'une matière première**.



Des aliments variés.

- Il existe une diversité d'aliments dans le monde liée à la diversité des cultures humaines.



1 Lucas a 13 ans, il pratique du hand tous les mercredis soir et va à la piscine les jeudis soir. Les autres soirs, il rentre du collège en bus. Proposer un menu équilibré pour un repas de Lucas.

Exemple de réponse : Un morceau de poulet + riz + ratatouille + eau à volonté + 1 yaourt + 1 orange

2 Entourer en vert les aliments que l'on retrouve souvent en France et en rouge les aliments que l'on a moins l'habitude de consommer en France.
Pour chacun d'entre eux, préciser par oui ou par non si l'aliment a été produit après transformation impliquant un micro-organisme.



Pain.

Transformation : Oui

Tomates.

Transformation : Non



Steak d'autruche.

Transformation : Non



Papaye.

Transformation : Non

Fromage.

Transformation : Oui

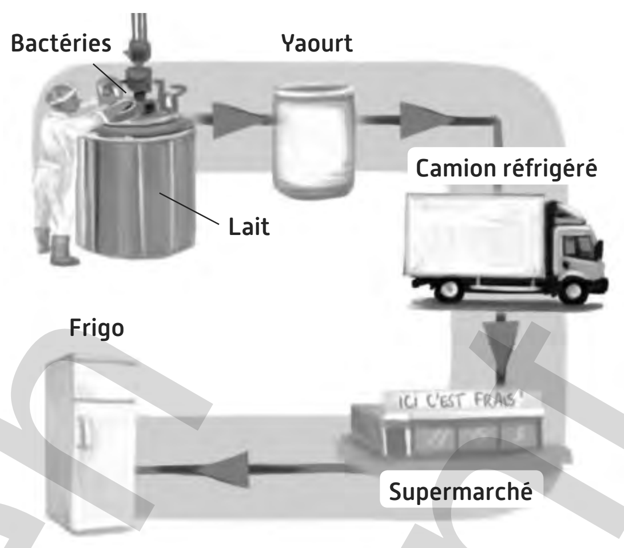


Manioc.

Transformation : Non

2 Le rôle des micro-organismes dans notre alimentation ▶ voir p. 58

- Certains **micro-organismes** peuvent transformer des matières premières pour fournir des aliments qui se **conservent** plus longtemps.
L'action de ces micro-organismes permet aussi d'obtenir des aliments aux goûts variés.
- Certains micro-organismes sont dangereux pour la santé : ils sont **pathogènes**. Pour éviter qu'ils ne se développent dans des aliments, des **règles d'hygiène** sont respectées lors de la production des aliments.
- Pour limiter la prolifération des micro-organismes pathogènes, certains aliments sont conservés au froid, tandis que d'autres sont chauffés avant le repas.



Des procédés pour conserver les aliments.


J'applique

Les micro-organismes sont-ils tous nocifs ? Si non, comment peuvent-ils être utilisés pour notre alimentation ?

Les micro-organismes ne sont pas tous pathogènes (= dangereux pour notre santé). Certains sont utilisés pour transformer des aliments ou des matières premières, comme par exemple des bactéries qui transforment le lait en yaourt (ou des levures qui transforment la farine en pain).


Carte mémo

Compléter le mémo.

Nutrition

Alimentation

Les apports alimentaires doivent être équilibrés avec les besoins qui varient selon l'âge, le sexe et l'activité des individus.

Diversité des aliments

Il existe une grande diversité d'aliments dans le monde. Les individus se nourrissent en fonction des cultures qui existent au sein des sociétés humaines.

Origine des aliments

Les aliments proviennent :
- de la culture ;
- de l'élevage.

Rôle des micro-organismes

Certains permettent de mieux conserver les aliments. D'autres, pathogènes, doivent être limités dans leur développement : règles d'hygiène, chauffage, conservation au froid.

22 Comment s'effectue la reproduction des plantes ?

Mon dico
- Mutualisme
→ voir p. 94

1 De la fleur à la graine

www.lienmini.fr/8928-91
Les différentes parties d'une fleur

● **Indiquer ce que devient chacune des parties de la fleur lors de la formation du fruit.**

Sépale : flétrit

Étamines : flétrissent

Pétale : flétrit

Pistil : devient un fruit avec une graine

2 Expériences historiques de Camerarius sur la formation des graines

	Expérience A	Expérience B	Expérience C
Protocole	Pistil Étamines Ovule	Pistil entouré de gaze qui bloque le pollen	Gaze Pollen d'une autre fleur
Résultats	Après deux à quatre semaines, le pistil se transforme en fruit contenant des graines.	Après deux à quatre semaines, le pistil flétrit.	Après deux à quatre semaines, le pistil se transforme en fruit contenant des graines.

● **Interpréter les expériences pour déterminer la condition permettant que la fleur se transforme en fruit contenant des graines.**

L'expérience A est l'expérience témoin. Dans l'expérience B, le pistil a flétri car il n'a pas été en contact avec le pollen. Dans l'expérience C, avec le pollen d'une autre fleur, le pistil s'est bien transformé en fruit. Les expériences B et C montrent qu'un contact entre le pistil et du pollen est nécessaire pour que le pistil se transforme en fruit contenant des graines.

3 La pollinisation, exemple de coopération

Lorsque des pollinisateurs comme les abeilles, les papillons et les colibris se nourrissent du nectar des fleurs, ils emportent du pollen de fleur en fleur. Le pollinisateur se nourrit et la plante se reproduit, il s'agit d'une forme de coopération appelée mutualisme. Les colibris ont un bec parfaitement adapté à la forme de certaines fleurs : par exemple, le colibri porte-épée d'Amérique du Sud est pourvu d'un bec presque aussi long que son propre corps afin d'accéder au nectar que renferment les passiflores à tube long.



Un colibri porte-épée se nourrit du nectar d'une passiflore.

Choisir la bonne réponse.

Le mutualisme correspond à :

- [x] une interaction bénéfique aux deux espèces.
- [ ] une interaction désavantageuse pour les deux espèces.
- [ ] une interaction bénéfique pour l'une des deux espèces et désavantageuse pour l'autre.

4 La disparition des abeilles

Les abeilles butinent les fleurs à l'origine de la plupart de nos aliments. En France, 84 % des espèces cultivées dépendent des pollinisateurs, dont 90 % sont des abeilles.

Des expériences ont été réalisées en 1964 pour comparer les récoltes de clémentiniers cultivés dans différentes conditions, notamment en présence ou en l'absence des abeilles.

	En présence d'abeilles	En absence d'abeilles
Récolte (en kg)	104	37,3
Nombre de fruits au total	1 760	390
Masse moyenne d'un fruit (en g)	59,1	61,6
Diamètre moyen d'un fruit (en mm)	49,1	49,6

Comparaison des récoltes en présence et en absence d'abeilles (expériences réalises en plein air).

L'agriculture intensive utilise beaucoup d'insecticides. Ces produits chimiques éliminent les insectes qui gênent le développement des cultures mais ils tuent aussi les abeilles.

D'autre part, le frelon asiatique est un prédateur des abeilles, arrivé en France à la suite d'une importation de poteries chinoises, qui progresse d'une centaine de kilomètres par an.

1 Souligner dans le texte les raisons pour lesquelles les abeilles disparaissent.

2 Expliquer pourquoi la disparition des abeilles serait une catastrophe.

Si les abeilles disparaissent, la plupart des plantes ne pourront plus se reproduire (et de nombreuses espèces qui se nourrissent de ces plantes pourraient également disparaître). Les récoltes seraient plus petites et les cultures alimentaires qui permettent de nourrir une partie de la population mondiale pourraient également manquer.



Quels sont les processus de la reproduction humaine ?

Mon dico
- Fécondation interne
- Puberté
- Vivipare

→ voir p. 94

1 La puberté

Chez certains adolescents, la puberté peut être une période difficile à vivre.

• Des interrogations liées à son apparence physique

Le jeune peut trouver son corps disgracieux. La modification de l'odeur corporelle, l'augmentation de la transpiration ou l'apparition d'acné sont aussi mal vécus. Ces événements surviennent alors que l'adolescent est de plus en plus préoccupé par son image ou attiré par certaines personnes.

• Une impression d'être différent

• Des sautes d'humeur, un manque de confiance en soi, une émotivité

Ces attitudes peuvent être liées aux changements hormonaux et physiques. L'adolescent est souvent partagé entre le désir d'une plus grande autonomie et la crainte de ne plus être protégé par ses parents. Il a aussi tendance à passer plus de temps seul, à contester l'autorité des adultes, parfois avec agressivité, et à adopter des comportements à risque.

1 Souligner dans le texte les changements de comportements et les sentiments éprouvés à l'adolescence.

2 Relever les changements du corps à l'adolescence.

Modification de l'odeur corporelle, augmentation de la transpiration, apparition d'acné.

2 Les appareils reproducteurs féminin et masculin

À partir de la puberté, les organes reproducteurs commencent à fonctionner.

Les **ovaires** libèrent des ovules. Tous les 28 jours en moyenne, la muqueuse de l'**utérus** est éliminée sous forme d'un écoulement sanguin par le **vagin** et la vulve : ce sont les règles.

Les **testicules** produisent des spermatozoïdes. Les vésicules séminales et la **prostate** produisent des liquides constituant le sperme qui peut s'écouler par le **pénis**.

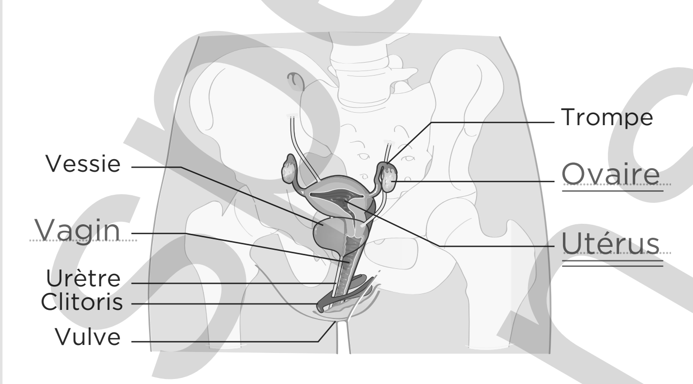


Schéma de l'appareil reproducteur féminin.

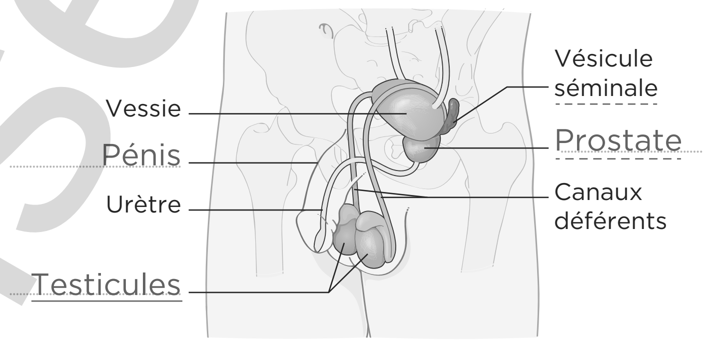


Schéma de l'appareil reproducteur masculin.

1 Légender les schémas avec les mots en gras des textes.

2 Souligner en bleu les légendes des organes qui produisent des cellules sexuelles.

3 Souligner en vert la légende de l'organe où se développe l'embryon.

4 Souligner en noir les légendes des organes qui produisent des liquides constituant le sperme.

3 Caractéristiques de la reproduction humaine

À partir de la puberté, un rapport hétérosexuel peut aboutir à une grossesse. L'un des spermatozoïdes (cellule sexuelle mâle) peut fusionner avec l'ovule (cellule sexuelle femelle) : il s'agit d'une fécondation interne. La cellule-œuf issue de cette rencontre va se développer en embryon, puis en fœtus, dans l'utérus : l'espèce humaine est vivipare. Pendant toute la grossesse, le futur bébé reçoit tout ce dont il a besoin à travers le placenta.



Le fœtus est relié au placenta par le cordon ombilical.

1 Indiquer ce qui permet la formation d'un embryon.

Il faut une fécondation, qui peut avoir lieu lors d'un rapport hétérosexuel.

2 Préciser où se développe l'embryon pour l'espèce humaine.

L'embryon se développe dans l'utérus.

4 La sexualité humaine

La sexualité est une notion complexe, qu'il ne faut pas réduire au rapport sexuel ou à la reproduction. Elle comporte de nombreuses dimensions.

La dimension biologique

Cette dimension est liée au corps, elle englobe à la fois la réponse physique du corps à la sexualité et l'aspect médical.

La dimension psychologique et affective

Cette dimension est liée à l'identité de l'individu, aux émotions et aux sentiments générés par la sexualité.

La dimension juridique et sociale

Cette dimension englobe ce que la société ou la culture d'une personne lui apprend ou dicte sur la sexualité.
Elle est également liée au respect des lois et des valeurs.

Que dit la loi ?

La loi française a rendu légal :
- la contraception en 1967,
- l'interruption volontaire de grossesse (IVG) en 1975,
- le mariage pour les couples homosexuels en 2013.

La loi française sanctionne :
- le viol, qui est un acte sexuel commis par violence, contrainte, menace ou surprise ;
- la discrimination, qu'elle soit sur l'origine, le sexe, l'apparence physique, le handicap, l'orientation sexuelle, l'identité de genre, etc. ;
- tout enregistrement ou transmission de paroles ou d'images à caractère sexuel d'une personne dans un lieu privé sans son consentement.

Après avoir éventuellement recherché leurs définitions, entourer les termes suivants en violet, en orange ou en vert selon la dimension de la sexualité à laquelle ils font référence.

Reproduction — Sentiments — Consentement — Tabous — Plaisir

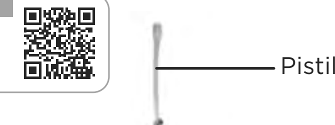
Discrimination — Préservatifs — Stéréotypes — Identité de genre

Harcèlement sexuel — Puberté — Bisexualité — Pornographie

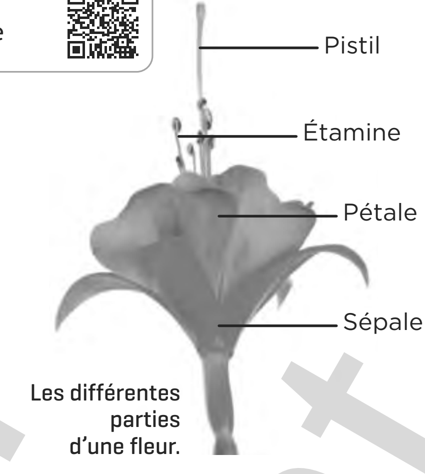








1 La reproduction chez les plantes voir p. 62



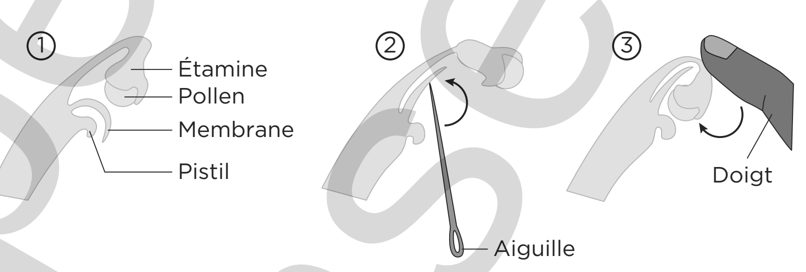
Les différentes parties d'une fleur.

- Les **fruits** proviennent de la transformation des **fleurs** : le pistil grossit et se transforme en **fruit**, et les ovules contenus dans le pistil se transforment en **graines**.
- Les organes reproducteurs de la plante sont contenus dans les fleurs. La transformation de la fleur en fruit nécessite le dépôt de grains de **pollen** (élément mâle) sur le **pistil** (élément femelle).
- La **pollinisation** des fleurs peut se faire par des animaux **pollinisateurs** qui en retour se nourrissent des plantes : il s'agit d'une **coopération mutualiste**.
- Il est essentiel de protéger les pollinisateurs essentiels à nos cultures, comme les abeilles. Sans eux, nous pourrions venir à manquer de ressources alimentaires.





- La gousse de vanille est le fruit d'une orchidée tropicale dont les étamines et le pistil sont séparés par une membrane qui empêche leur contact. Au Mexique, le pays d'origine de la vanille, le transport du pollen entre étamine et pistil est assuré par une petite abeille (*Euglossa viridissima*). Lorsqu'elle pénètre dans la fleur pour se nourrir, elle se frotte aux étamines et se recouvre de pollen.
- Lorsque cette plante fut introduite en 1819 sur l'île de la Réunion où l'abeille pollinisatrice est absente, les fleurs du vanillier donnaient très rarement des fruits. En 1841, Edmond Albius, un jeune esclave âgé de 12 ans, trouve le moyen d'obtenir des gousses de vanille en pollinisant les fleurs manuellement. Ce procédé se répand alors très rapidement dans l'île et est toujours utilisé aujourd'hui. Depuis 1930, l'île de la Réunion est devenue l'un des plus grands producteurs mondiaux de gousses de vanille « bourbon », l'une des meilleures du monde.



Principe de la pollinisation manuelle de l'orchidée.

Rédiger un texte pour expliquer pourquoi la culture de la vanille à la Réunion nécessite une opération manuelle.

L'anatomie de la fleur de vanille empêche toute autofécondation. Sans l'intervention humaine, la fécondation suivie normalement de la fructification n'est pas possible. En dehors de la zone où vit naturellement l'insecte pollinisateur de la vanille, l'être humain doit se substituer à l'insecte pour provoquer la fécondation de la vanille. Cette intervention artificielle permet ainsi d'obtenir les gousses de vanille.

2 La reproduction chez les humains ▶ voir p. 64


À la puberté, le corps change.

- Au moment de la **puberté**, les organes reproducteurs commencent à fonctionner : les testicules fabriquent des **spermatozoïdes** et les ovaires produisent des **ovules**.
- La rencontre d'un spermatozoïde et d'un ovule a lieu dans l'appareil reproducteur féminin : il s'agit d'une **fécondation interne**. Le développement du **fœtus** a lieu dans l'**utérus** : l'espèce humaine est **vivipare**.
- La **sexualité** est distincte de la reproduction et doit être menée dans le respect de l'autre, de soi et des lois.



Compléter la grille à l'aide des définitions suivantes.

1. Période à partir de laquelle un adolescent est capable de se reproduire.
2. Cellule reproductrice mâle.
3. Mode de développement chez l'humain.
4. Organe où se développe le fœtus.
5. Interne chez l'humain.
6. Phénomène ayant des dimensions biologique, psycho-affective, juridique et sociale.

			4					5					6
								F					
1▶		P	U	B	E	R	T	E					
			T					C					S
2▶	S	P	E	R	M	A	T	O	Z	O	I	D	E
			R					N					X
			U					D					U
			S					A					A
								T					L
3▶	V	I	V	I	P	A	R	I	T	E			I
								O					T
								N					E



Carte mémo

Compléter le mémo.

Reproduction

Chez les plantes à fleurs

- Les organes reproducteurs (étamines et pistil) commencent à fonctionner à la floraison.
- La reproduction est permise grâce à des pollinisateurs comme les abeilles.
- La fleur se transforme en fruit qui contient une ou plusieurs graines.

Chez les humains

- Les organes reproducteurs (testicules et ovaires) commencent à fonctionner à la puberté.
- La fécondation est interne.
- L'embryon puis le fœtus se développent dans l'utérus : c'est un développement vivipare.



24 Quelles sont les conditions qui permettent la vie sur Terre ?

Mon dico
• Atmosphère
→ voir p. 94

1 Caractéristiques de quelques planètes

	Distance au Soleil (en millions de km)	Température moyenne de surface (en °C)	Présence d'eau actuelle			Présence connue de vie
			Solide	Liquide	Gaz	
Vénus	108	+ 460			✗	
Terre	150	+ 15	✗	✗	✗	✗
Mars	228	– 50	✗		✗	

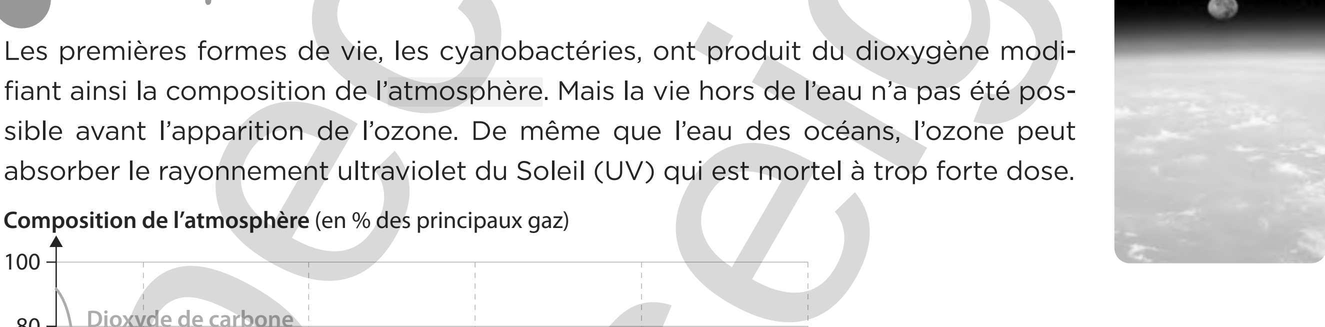
1 Expliquer la différence de température de surface des planètes.

On peut supposer que Vénus est la planète la plus chaude car elle est la plus proche du Soleil et que Mars est la plus froide car elle est la plus éloignée.

2 Expliquer pourquoi la position de la Terre dans le système solaire rend la vie possible.

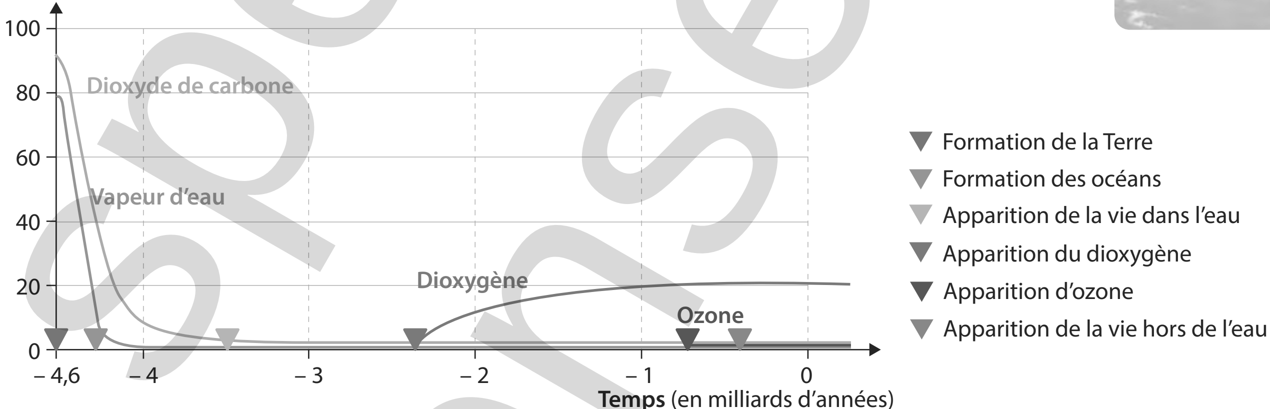
Située entre Mars et Vénus, la Terre a une température de surface de 15 °C. Ainsi, il y a de l'eau liquide sur Terre, la vie est donc possible.

2 L'atmosphère de la Terre



Les premières formes de vie, les cyanobactéries, ont produit du dioxygène modifiant ainsi la composition de l'atmosphère. Mais la vie hors de l'eau n'a pas été possible avant l'apparition de l'ozone. De même que l'eau des océans, l'ozone peut absorber le rayonnement ultraviolet du Soleil (UV) qui est mortel à trop forte dose.

Composition de l'atmosphère (en % des principaux gaz)



3 Expliquer pourquoi la vie hors de l'eau est apparue bien après la vie dans l'eau.

La vie hors de l'eau est apparue longtemps après la vie dans l'eau car il a fallu attendre l'apparition de l'ozone, qui absorbe le rayonnement ultraviolet du Soleil. Ces UV étaient mortels à trop forte dose et rendaient la vie hors de l'eau impossible.

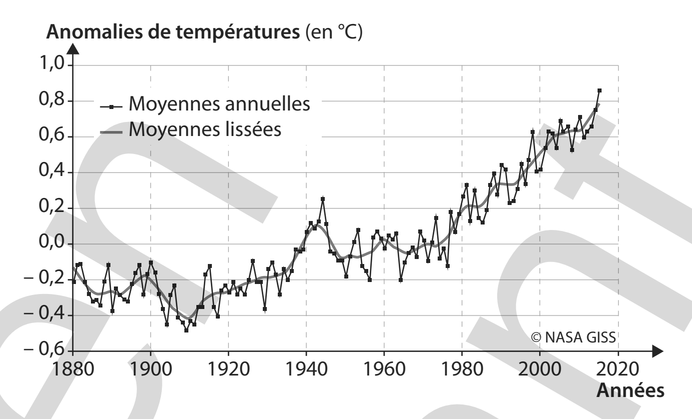
25 Quelles sont les causes du réchauffement climatique ?

Mon dico
- Réchauffement climatique
→ voir p. 94

1 Des preuves du réchauffement climatique



Extension de la Mer de Glace, le plus grand glacier français, en 1644 (vert), 1821 (rouge) et 1895 (orange).



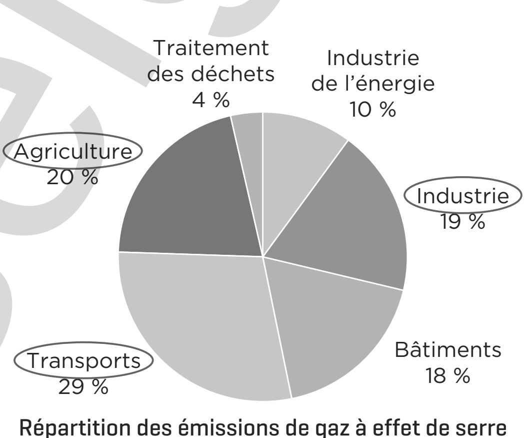
Écart de la température globale à la surface de la Terre par rapport à la température moyenne de référence (13,9 °C).

Relever les éléments qui prouvent le réchauffement climatique de la Terre.

On peut voir sur la photo l'évolution de la Mer de Glace depuis presque 400 ans : on remarque que les glaciers ont fondu. Les mesures de la température depuis 1880 montrent également le réchauffement climatique depuis les années 1920. En effet, la température moyenne globale a augmenté de 1 °C.

2 L'effet de serre et le réchauffement climatique

- L'effet de serre est un phénomène naturel : l'atmosphère retient la chaleur émise par la planète. Sur la Terre, cela permet de maintenir une température moyenne de 15 °C. Sans cela la température serait d'environ – 18 °C.
- Les gaz à effet de serre présents dans l'atmosphère sont responsables de ce phénomène. Les activités humaines émettent des gaz à effet de serre et le réchauffement climatique actuel est en grande partie dû à l'augmentation de la concentration de ces gaz dans l'atmosphère. Les gaz à effet de serre émis par les activités humaines sont principalement le dioxyde de carbone CO_2, le méthane CH_4 et le protoxyde d'azote NO.



Répartition des émissions de gaz à effet de serre en France en 2020.
(*Source* : Citepa 2022)

1 Entourer sur le schéma les trois secteurs qui émettent le plus de gaz à effet de serre en France.

2 Expliquer le lien entre les activités humaines et le réchauffement climatique.

Les activités humaines produisent des gaz qui sont déjà présents dans l'atmosphère mais en moindre quantité. L'augmentation de ces gaz à effet de serre amplifie l'effet de serre naturel, ce qui réchauffe la température globale de l'atmosphère.

26 Comment s'adapter au réchauffement climatique ?

Mon dico
- Adaptation
- Atténuation
- Risque naturel

→ voir p. 94

1 La tempête Alex, une conséquence du réchauffement climatique

La tempête Alex a frappé le sud de la France en octobre 2020. Elle témoigne des conséquences du changement climatique. Un été très sec a rendu les sols de la région durs et imperméables. Ainsi, lorsque des pluies importantes se sont abattues, l'eau n'a pas pu être absorbée par ce sol et elle a alors dévalé les pentes, causant d'importants dégâts.



Crue de la Vésubie pendant la tempête Alex.

Formuler une hypothèse sur les conséquences qu'un risque naturel comme la tempête Alex peut avoir sur le milieu.

On peut supposer que cette tempête peut avoir des conséquences dangereuses pour les êtres humains qui vivent dans la région en causant des dégâts matériels (maisons, voitures, routes) et des victimes ; elle peut aussi causer des dégâts sur l'environnement (modification des cours d'eau, destruction d'habitats pour les êtres vivants…).

2 Les conséquences du réchauffement climatique

Les conséquences du réchauffement climatique, déjà présentes, devraient augmenter avec le temps. Les scientifiques essaient de prévoir cette évolution pour que les populations puissent s'y adapter.

Manque d'eau potable
Développement des maladies infectieuses
Multiplication des événements climatiques extrêmes : ouragans, inondations, etc.
Diminution des ressources agricoles
Écosystèmes en danger : modification des conditions de vie des espèces
Fontes des glaces : augmentation du niveau des océans

Arctique
Amérique du Nord
Europe
Asie
Afrique
Australie, Nouvelle-Zélande
Antarctique

Prévisions des conséquences du réchauffement climatique pour 2050-2100.

Cocher la bonne réponse. À cause du réchauffement climatique :
- les conditions de vie de certaines espèces sont modifiées. ☒ Vrai. ☐ Faux.
- le niveau des océans va : ☒ monter. ☐ baisser.

3 Des solutions pour lutter contre le réchauffement climatique





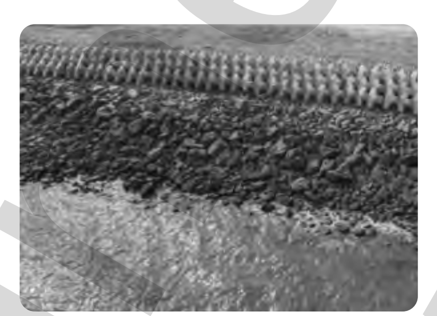

Pour lutter contre le réchauffement climatique, plusieurs stratégies peuvent être mises en place :
- des stratégies d'atténuation pour limiter le réchauffement climatique (ex. : émettre moins de CO_2) ;
- des stratégies d'adaptation pour limiter les effets déjà présents du réchauffement climatique.


La production d'électricité à partir d'éoliennes émet moins de CO_2 que par des centrales à charbon.


L'isolation thermique des bâtiments permet de réduire l'utilisation du chauffage et de la climatisation.


Les « forêts urbaines » absorbent le CO_2, un gaz à effet de serre.


Les pistes cyclables se développent en France.

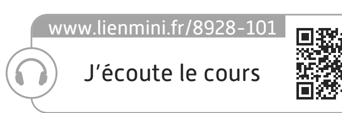

Les digues, naturelles ou artificielles, protègent contre les inondations de plus en plus fréquentes à cause du réchauffement climatique.

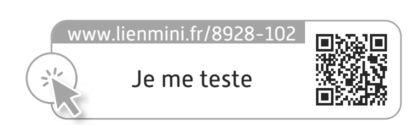

Une cinquantaine de pays appliquent une taxe carbone pour inciter les entreprises et les particuliers à émettre moins de CO_2.

Compléter le tableau à partir des exemples présentés ci-dessus.

Solutions d'atténuation du réchauffement climatique	Solutions d'adaptation au réchauffement climatique
- Planter des arbres en ville pour capter	- Améliorer l'isolation thermique
plus de CO_2	des bâtiments pour réduire l'utilisation
- Développer les pistes cyclables	du chauffage et de la climatisation
pour ne pas avoir à prendre la voiture	qui consomment de l'énergie
à chaque déplacement	- Construire des digues
- Faire appliquer ou augmenter la taxe	
carbone	
- Produire de l'énergie en émettant	
moins de CO_2	







1 Les conditions qui permettent la vie sur Terre ▶ voir p. 68

- La Terre est entourée d'une **atmosphère**, une enveloppe de gaz dont certains permettent le maintien à une température moyenne de surface de + 15 °C.
- Les températures sur Terre permettent la présence de l'eau sous ses trois états : **solide, vapeur d'eau** et **liquide**. L'eau liquide est nécessaire à la présence des êtres vivants sur Terre.
- Les océans et **l'ozone**, gaz présent dans l'atmosphère, protègent les êtres vivants en absorbant les rayons nocifs du Soleil. Le **dioxygène** de l'atmosphère permet la respiration de certains êtres vivants.



Le dioxygène est apparu dans l'atmosphère grâce aux cyanobactéries vivant dans l'océan.



Cocher la (ou les) bonne(s) réponse(s).

▶ Pour permettre la vie, une planète peut avoir une température de surface :

- ☐ d'environ + 460 °C.
- ☒ d'environ + 15 °C.
- ☐ d'environ – 50 °C.

▶ La vie hors de l'eau a été possible sur Terre car son atmosphère contient :

- ☐ du dioxygène.
- ☐ de l'hélium.
- ☒ de l'ozone.

2 Les activités humaines et le réchauffement climatique ▶ voir p. 69

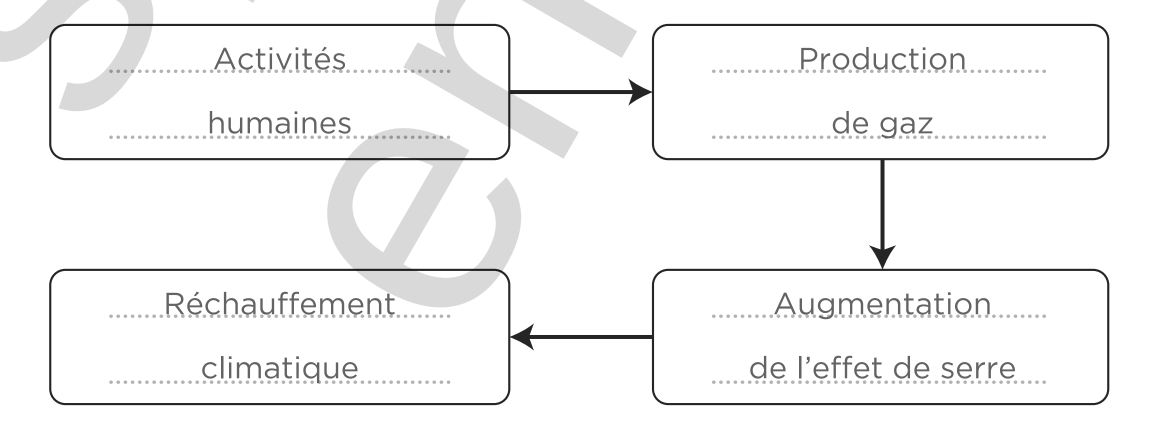
- Les **activités humaines** libèrent des **gaz** dont certains accentuent le phénomène naturel de l'**effet de serre**. Cela participe au réchauffement climatique.
- Le **réchauffement climatique** entraîne des **conséquences** réelles telles que la fonte des glaciers et l'augmentation des températures.



La fonte du glacier d'Argentière, dans les Alpes, est directement liée au réchauffement climatique.

J'applique

Compléter la carte mentale ci-dessous avec les expressions suivantes :
augmentation de l'effet de serre • production de gaz • activités humaines • réchauffement climatique



3 Vivre avec le réchauffement climatique

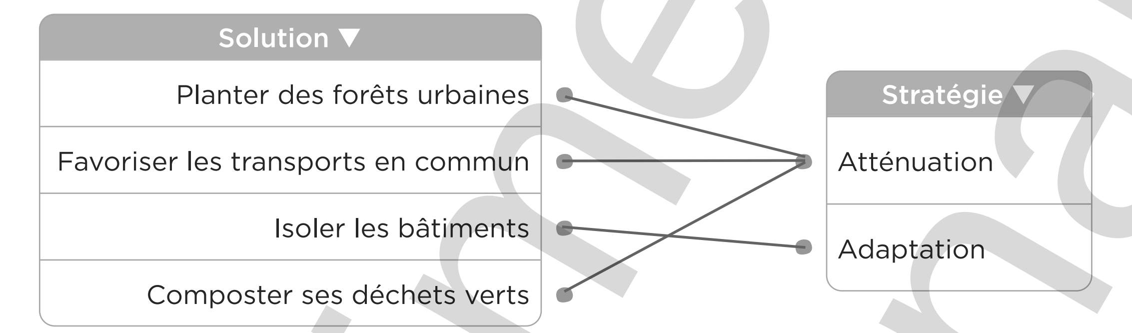

voir p. 70

- Le réchauffement climatique a des **conséquences** directes et indirectes sur la **biodiversité** et sur les populations humaines.
- Des stratégies **d'atténuation** peuvent être mises en place pour permettre de limiter voire diminuer les rejets de gaz à effet de serre dans l'atmosphère par les activités humaines.
- Des stratégies **d'adaptation** peuvent être mises en place pour permettre de limiter les effets du réchauffement climatique sur la biodiversité.


Les maisons de l'éco-quartier de Vauban à Fribourg-en-Brisgau produisent plus d'énergie qu'elles n'en consomment.



Relier les différentes solutions proposées ci-dessous à la stratégie qui convient.



Solution ▼
Planter des forêts urbaines
Favoriser les transports en commun
Isoler les bâtiments
Composter ses déchets verts

Stratégie ▼
Atténuation
Adaptation



Une planète singulière

Les conditions sur Terre sont particulières :
- une atmosphère et une température moyenne compatibles avec la vie ;
- la présence d'eau liquide.

Toutes ces conditions permettent la présence de la vie sur Terre.

La Terre

Une planète active

La température moyenne globale de la Terre augmente depuis plusieurs dizaines d'années : on parle de réchauffement climatique.

Il est causé par les gaz à effet de serre rejetés par les activités humaines. On peut lutter contre ce réchauffement climatique grâce à des stratégies d'adaptation et d'atténuation.

27 Qu'est-ce qu'un écosystème ?

Mon dico
- Écosystème
- Paysage

→ voir p. 94

1 Les composantes d'un paysage

- La biologie est l'étude des êtres vivants et de leurs fonctionnements.
Un composant biologique est donc tout élément qui se rapporte aux êtres vivants.
- La géologie est l'étude des roches et de leur histoire.
Un composant géologique est donc un élément de la planète Terre.
- Un élément non naturel fabriqué par l'être humain est un composant anthropique d'un paysage.

Végétation (arbres)

Habitations (maisons)

Falaise (roches)

Mer (eau)

Un paysage de la côte varoise, en France.

Légender la photo puis entourer en vert lorsqu'il s'agit d'un composant biologique du paysage, en bleu lorsqu'il s'agit d'un composant géologique et en rouge lorsque c'est un composant anthropique.

2 Des composants d'un paysage de la côte varoise



Compléter le tableau.

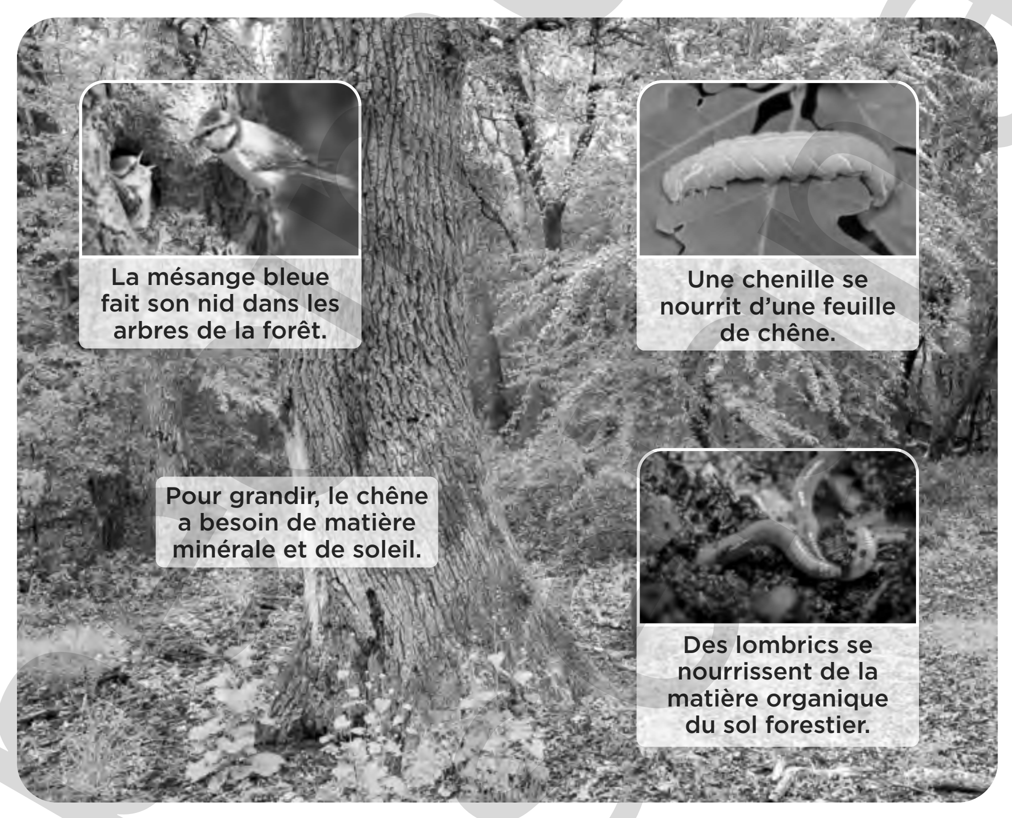
Vivant	Non vivant	
Composants biologiques	**Composants géologiques**	**Composants anthropiques**
Plume, Ver de terre,	Roche	Parasol
Feuille tombée,	Sable	Bateau
Mousse		

3 Deux exemples d'écosystèmes

Un écosystème est un ensemble constitué par un milieu de vie et les êtres vivants qui y vivent. Les êtres vivants interagissent avec leur milieu de vie, qui leur sert de support ou d'habitat. Leur milieu de vie leur permet également de trouver des sources de nourriture.



Une mare, un exemple d'écosystème aquatique.



Une forêt, un exemple d'écosystème terrestre.

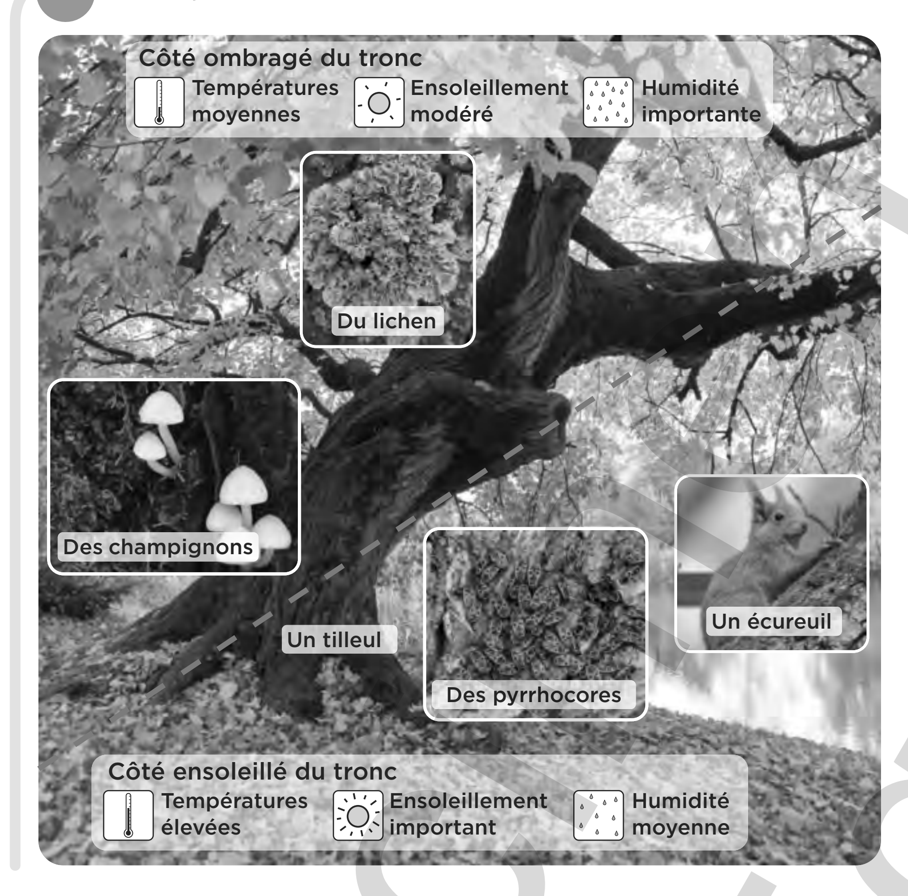
À l'aide des deux exemples, expliquer le lien entre le milieu de vie et son peuplement.

Les animaux et les végétaux trouvent leur nourriture dans leur milieu de vie : le chêne trouve sa matière minérale dans le sol, la chenille se nourrit de feuille de chêne, le canard trouve sa nourriture dans la mare, etc. Le milieu de vie sert également de support (exemples : la libellule ou la grenouille sur le nénuphar) ou d'habitat (exemples : la mésange fait son nid dans les arbres de la forêt, les larves des libellules vivent dans la mare).

28 Comment expliquer le peuplement d'un milieu ?

Mon dico
• Écosystème
→ voir p. 94

1 La répartition des êtres vivants dans un milieu



1 Souligner les bonnes propositions.

Le côté ensoleillé du tronc est plus chaud/*froid* et plus sec/*humide* que le côté ombragé de l'arbre.

2 Écrire une hypothèse pour expliquer la répartition des êtres vivants de chaque côté du tronc.

Les conditions du milieu ne sont pas les mêmes de chaque côté du tronc. Les êtres vivants privilégient le milieu qu'ils apprécient le plus.

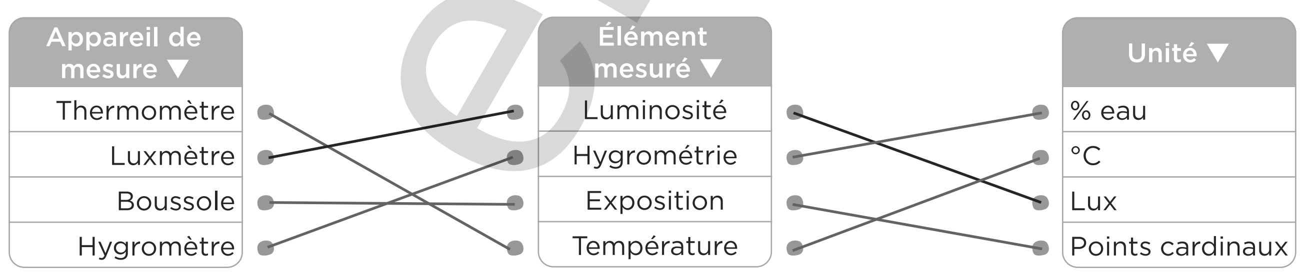
2 Les conditions physiques de l'environnement

Il existe des appareils de mesure pour connaître les conditions de vie dans un milieu. Ces appareils mesurent notamment la luminosité (la quantité de lumière), l'hygrométrie (la quantité d'eau dans l'air), la température et l'exposition Nord/Sud.



Thermomètre. Boussole. Hygromètre. Luxmètre.

Relier les différents éléments mesurés à leur unité et leur appareil de mesure.



Appareil de mesure ▼	Élément mesuré ▼	Unité ▼
Thermomètre	Luminosité	% eau
Luxmètre	Hygrométrie	°C
Boussole	Exposition	Lux
Hygromètre	Température	Points cardinaux

3 Un incendie dans une forêt méditerranéenne

Les incendies sont fréquents en région méditerranéenne, dont certains sont d'origine naturelle. Ils agissent sur le paysage et sur les êtres vivants qui y vivent.

On parle d'écosystème pour définir les êtres vivants et le milieu dans lequel ils vivent.

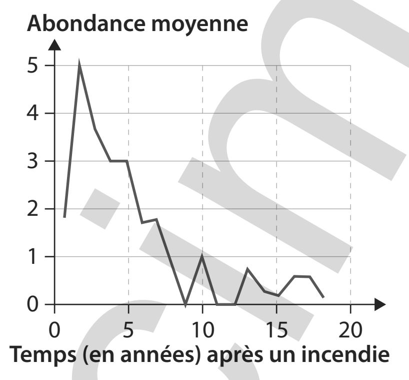




Une forêt varoise juste après un incendie 1 et un an plus tard 2.

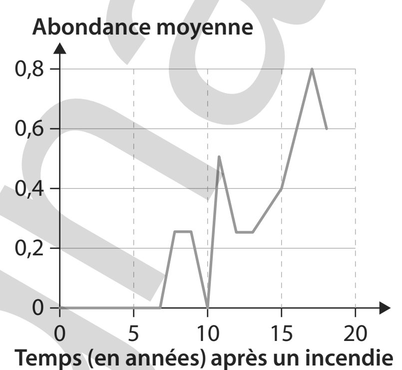
Pinson des arbres





Roitelet triple-bandeau





Présence de deux espèces d'oiseaux dans une forêt de chêne-liège après un incendie naturel.

Chaque espèce d'oiseaux a une réponse particulière après un incendie.

En forêt de chêne-liège, le pinson des arbres (*Fringilla coelebs*) est très présent les dix premières années après un incendie. Au contraire, le roitelet triple-bandeau (*Regulus ignicapillus*) est une espèce forestière et est absente lorsque la végétation est basse.

1 Décrire les conséquences d'un incendie sur l'écosystème forestier.

Un incendie détruit la végétation et fait fuir les animaux qui y vivent.

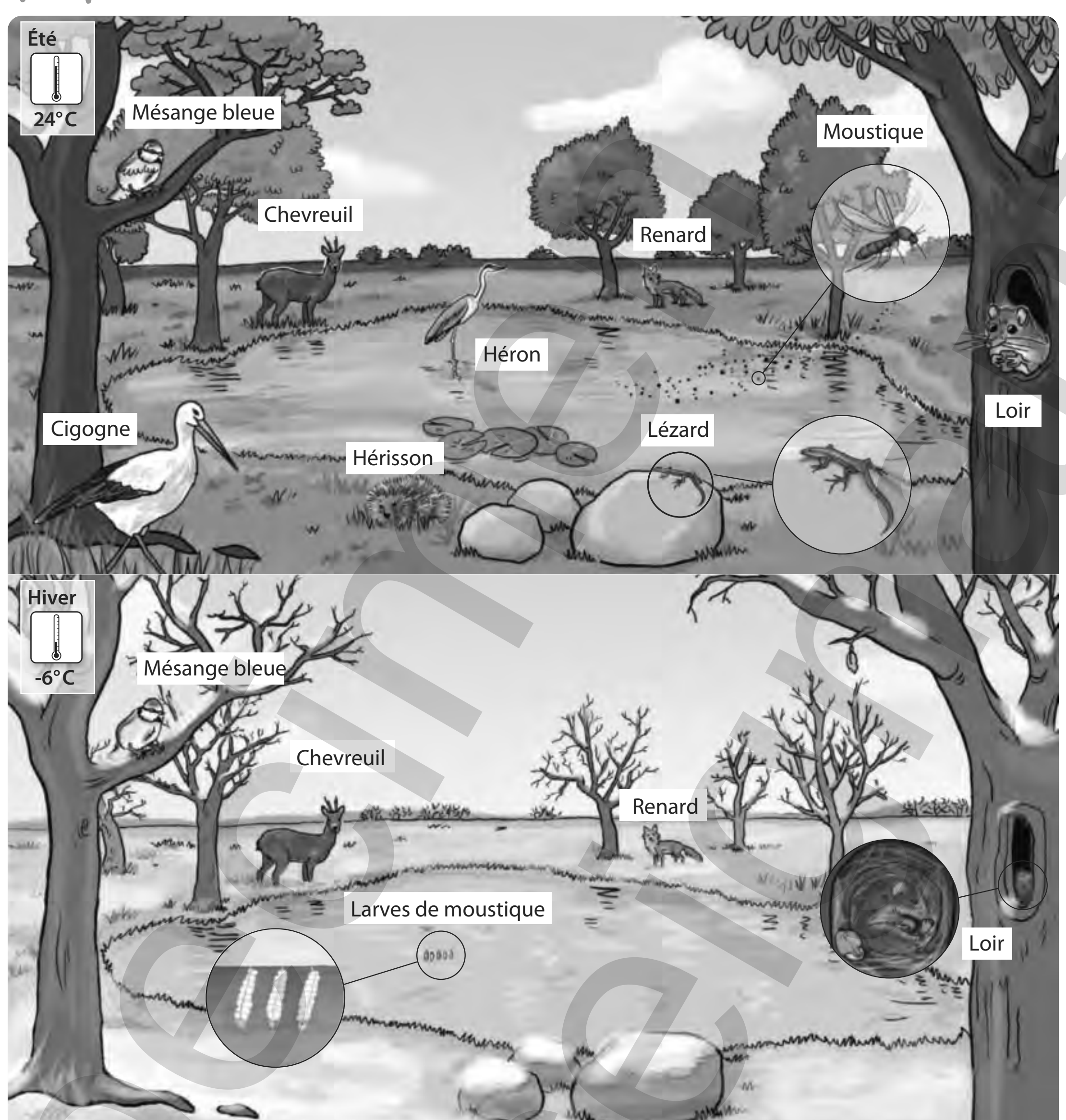
L'écosystème est modifié.

2 Cocher la (ou les) phrase(s) juste(s).

- [ ] L'écosystème forestier est définitivement détruit après un incendie naturel.
- [x] La forêt est capable de se régénérer après un incendie.
- [ ] L'intervention de l'être humain est obligatoire pour qu'une forêt repousse après un incendie.
- [x] Les espèces d'oiseaux qui peuplent la forêt changent lorsque la végétation évolue.

29 Qu'est-ce qui influence le peuplement d'un écosystème ?

1 Le peuplement autour d'une mare à différentes saisons



1 Compléter le tableau.

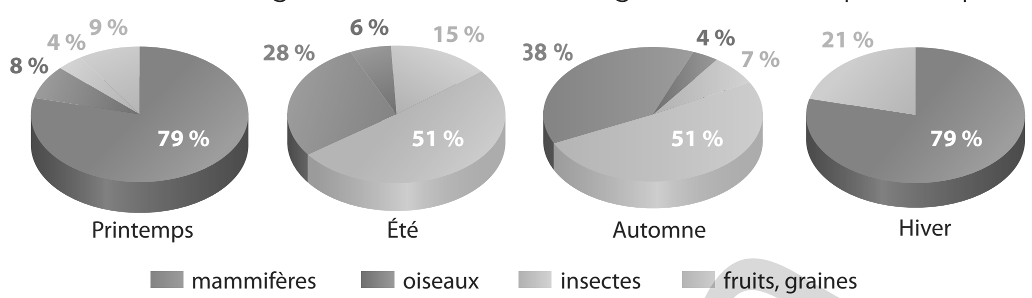
Êtres vivants visibles aux deux saisons	Êtres vivants visibles à une seule saison
Mésange bleue, chevreuil, renard, arbres	Cigogne, lézard, hérisson, héron, nénuphar, moustique, loir

2 Comparer la biodiversité autour de la mare en été et en hiver. Proposer une explication.

La biodiversité est différente en été et en hiver car les conditions climatiques ne sont pas les mêmes. Certains animaux ne sont plus visibles (nourriture insuffisante/ migrations, hibernation, etc.)

2 Les animaux en hiver

Les animaux disposent de différentes stratégies pour passer l'hiver : la migration, la modification du régime alimentaire et le changement de forme par exemple.



Aliments mangés par le renard (masse, en pourcentage).

Été
Hiver
Océan Atlantique
Océan Indien

Carte de la migration de l'hirondelle de fenêtre.

Compléter le tableau.

Animal	Stratégie pour passer l'hiver	Intérêt
Hirondelle	Migration	Ne pas subir les conditions climatiques de l'hiver et trouver de la nourriture dans les pays chauds.
Renard	Modification du régime alimentaire	Toujours trouver de quoi se nourrir en fonction des aliments disponibles à chaque saison.

3 Les végétaux en hiver





Bulbe





Le pissenlit reste présent sous forme de rosette pendant l'hiver, un ensemble de feuilles étalées en cercle près du sol.

La tulipe ne meurt pas en hiver. Son bulbe, un organe de réserves, reste dans la terre.

La moutarde blanche est une plante qui disparaît avant l'hiver et libère des graines avant de mourir.

Le sapin est un arbre à feuilles persistantes, il ne change pas d'apparence l'hiver.

1 Sous quelle forme les espèces suivantes passent-elles l'hiver ?

Pissenlit : sous forme de rosette de feuilles.

Tulipe : sous forme d'un bulbe souterrain.

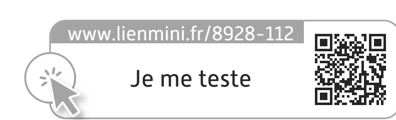
Moutarde blanche : sous forme de graines.

Sapin : sous la même forme que le reste de l'année.

2 Une espèce annuelle est une espèce qui meurt en hiver, alors qu'une espèce vivace survit à l'hiver. Entourer en vert les espèces annuelles et en rouge les espèces vivaces.







1 Paysages et écosystèmes ▶ voir p. 74

- Un paysage est constitué de **composants géologiques,** de **composants biologiques** et des traces de l'activité humaine : des **composants anthropiques**.
- On observe dans les paysages différents **écosystèmes**. Ceux-ci sont constitués du milieu et des êtres vivants qui y vivent. Ils sont donc différents d'un endroit à un autre.
- Les êtres vivants sont répartis dans l'environnement selon leurs **exigences de vie** et les conditions offertes par les milieux. Ils sont en **interaction** avec leur milieu de vie (support, habitat, source de nourriture).



Paysage près de la ville d'Antheor sur la côte varoise, en France.



Barrer l'intrus dans chaque liste.

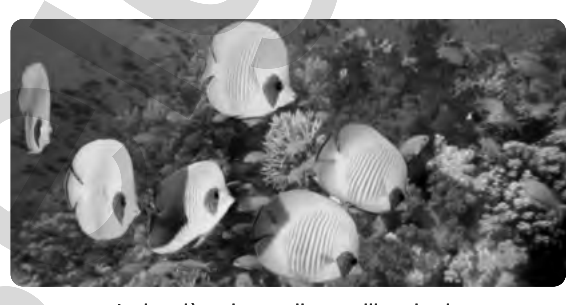
Feuille morte, ~~cailloux~~, coquille, graine

Eau, sable, falaise, ~~parasol~~

~~Eau~~, mousse, gland, coccinelle

2 Interactions des êtres vivants avec leur milieu ▶ voir p. 76

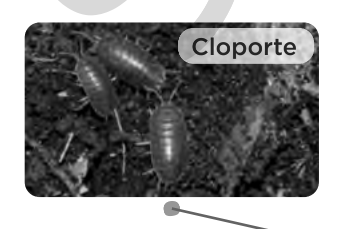
- On observe plusieurs **milieux de vie** dans un même environnement. Les **conditions physiques et chimiques** du milieu (température, humidité, luminosité) peuvent être mesurées à l'aide d'appareils de mesure.
- Un écosystème peut être **perturbé** par des phénomènes naturels. Par exemple, un incendie peut détruire une forêt. Cette forêt est capable de se régénérer : l'écosystème évolue dans le temps.



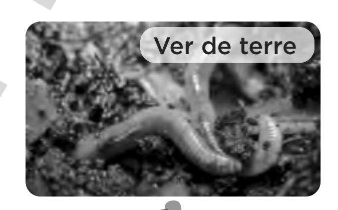
La barrière de corail, un milieu de vie avec de nombreuses espèces.



Relier les animaux suivants à leurs milieux de vie.









Tas de compost à l'ombre (Cloporte, Ver de terre)

Mur ensoleillé (Lézard, Pyrrhocore)

3 Influence des conditions du milieu sur la répartition des êtres vivants

▶ voir p. 78

- Les **conditions de vie** d'un milieu peuvent changer, notamment au cours des saisons, ce qui explique les modifications du peuplement d'un milieu.
- Les espèces animales et végétales adoptent différentes **stratégies** pour passer l'hiver : les animaux peuvent hiberner, migrer, changer de régime alimentaire ou de forme. Les végétaux passent l'hiver sous différentes formes (bulbes, rosettes, graines, etc.), certains arbres perdent leurs feuilles.



Des flamants roses en migration.



J'applique

Indiquer pour chaque espèce comment elle passe l'hiver.



Le coquelicot est une plante qui disparaît avant l'hiver et libère des graines avant de mourir.

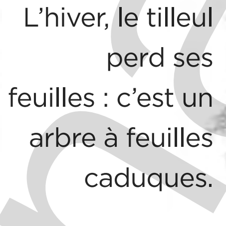
Le coquelicot : sous forme de graine.

La jonquille ne meurt pas en hiver. Son bulbe, un organe de réserves, reste dans la terre.



La jonquille : sous forme de bulbe.

L'hiver, le tilleul perd ses feuilles : c'est un arbre à feuilles caduques.



Le tilleul : sans feuilles.



Carte mémo

Compléter le mémo.

Les composantes d'un paysage

- Composants biologiques
- Composants géologiques
- Composants anthropiques

Conditions du milieu

- Température
- Humidité
- Luminosité
- Exposition

Les conditions du milieu changent en fonction des saisons, de l'exposition, de l'heure de la journée.

Écosystème

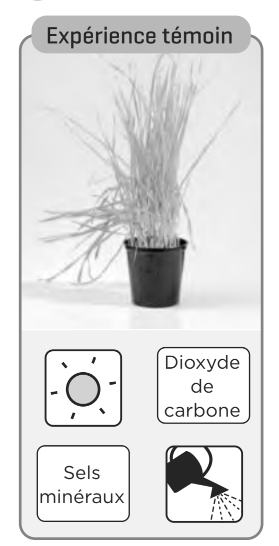
- Relation entre un milieu et les êtres vivants qui y vivent.
- Un écosystème peut être perturbé par un phénomène naturel.

Répartition des êtres vivants

La répartition des êtres vivants change en fonction des conditions du milieu.

30 Comment les plantes vertes produisent-elles leur matière ?

1 Les besoins des plantes pour grandir











1 Compléter le tableau.

Expérience	Hypothèse testée	Résultat	Interprétation
1	La plante a besoin de sels minéraux pour grandir.	La plante a moins grandi.	La plante a besoin de sels minéraux pour mieux grandir.
2	La plante a besoin d'eau pour grandir.	La plante a fané.	La plante a besoin d'eau pour grandir.
3	La plante a besoin de lumière pour grandir.	La plante est devenue jaune.	La plante a besoin de lumière pour produire de la matière.
4	La plante a besoin de dioxyde de carbone pour grandir.	La plante a moins grandi et est un peu devenue jaune.	La plante a besoin de dioxyde de carbone pour bien grandir.

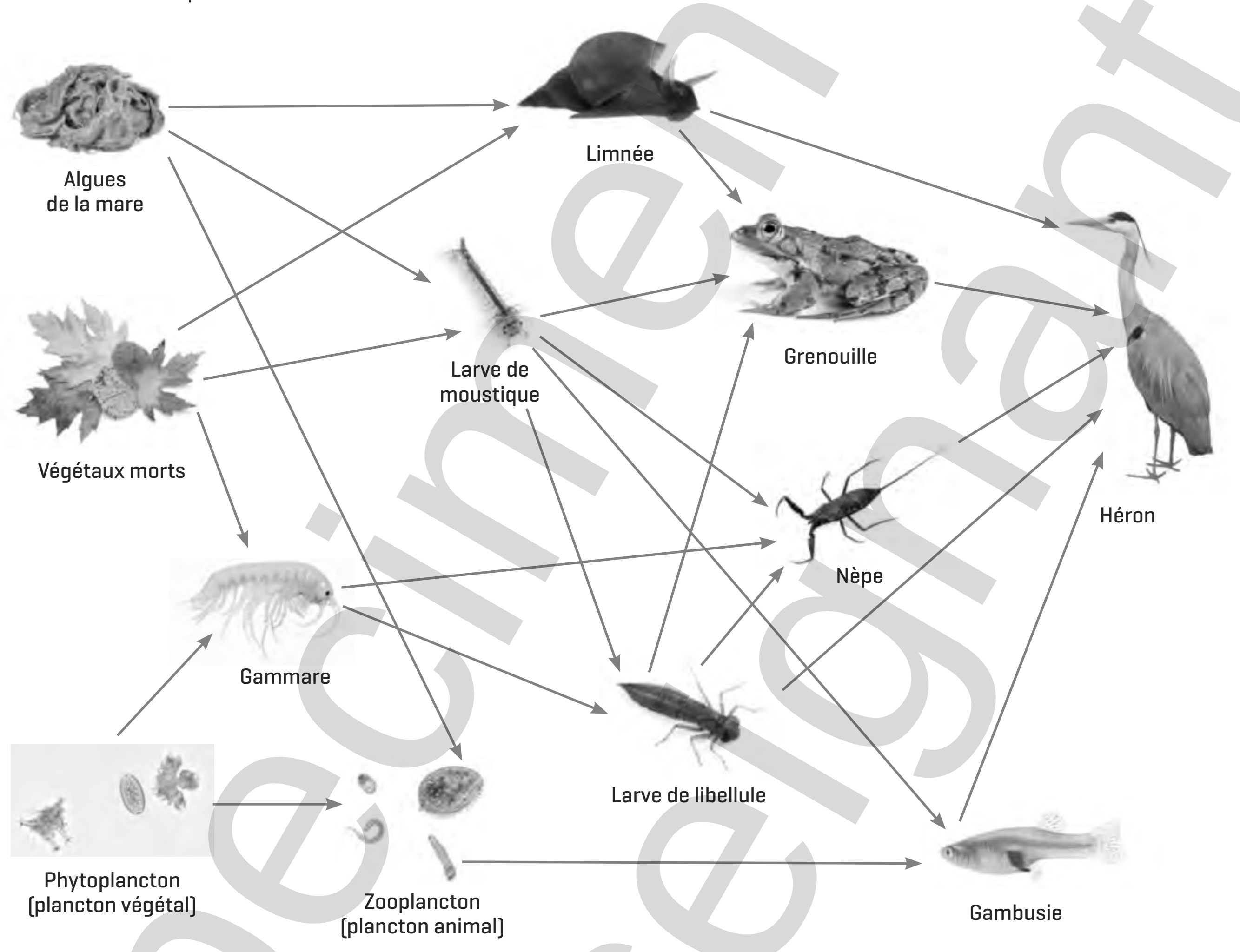
2 Rédiger une phrase de conclusion donnant les éléments dont une plante a besoin pour grandir.

Pour grandir et produire de la matière, une plante a besoin de lumière et d'eau, de sels minéraux et de dioxyde de carbone (uniquement des matières minérales).

31 Quelle est la place des végétaux dans les chaînes alimentaires ?

1 Des chaînes alimentaires dans la mare

Les végétaux sont des producteurs primaires : ils fabriquent leur propre matière à partir de matière minérale prélevée dans leur milieu. Les animaux sont des producteurs secondaires : ils fabriquent leur matière à partir de la matière d'autres êtres vivants.



1 Retrouver la signification des flèches des chaînes alimentaires.

La flèche signifie « Est mangé par ».

2 Indiquer les premiers maillons des différentes chaînes alimentaires. Trouver leur point commun.

Les chaînes alimentaires commencent par les algues de la mare, les végétaux morts ou le phytoplancton. Ce sont tous des végétaux.

3 Justifier la place des végétaux dans les différentes chaînes alimentaires.

Les végétaux se trouvent au début des chaînes alimentaires car ils se nourrissent uniquement de matière minérale qu'ils trouvent dans le sol alors que les animaux se nourrissent de matière provenant d'autres êtres vivants.

32 Que devient la matière des organismes morts ?

Mon dico
- Décomposeur
- Recycler
- Réseau alimentaire

→ **voir p. 94**

1 Les composants de la litière

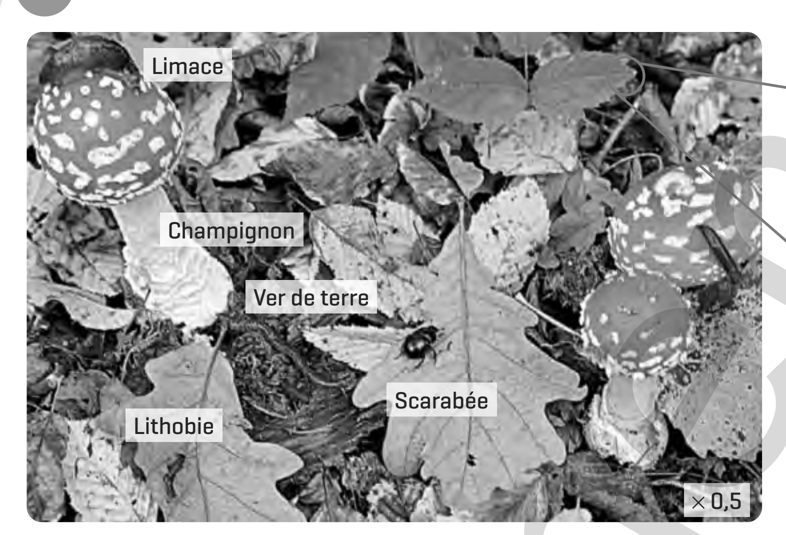
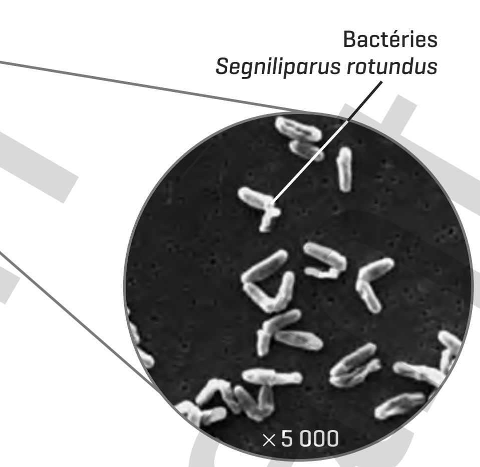


Photo de la litière en automne.



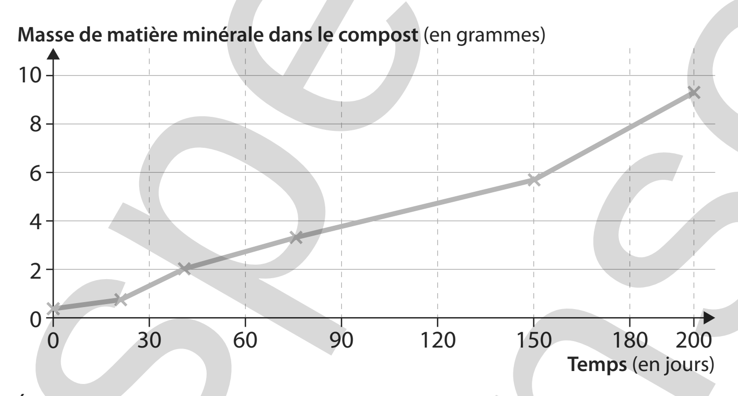
Des êtres vivants non visibles à l'œil nu.

Lister les différents composants de la litière.

Dans la litière on trouve de nombreux êtres vivants : champignons, vers de terre, limaces, scarabées, lithobies, bactéries, etc. On trouve également des restes d'êtres vivants : feuilles mortes, brindilles (ou débris végétaux).

2 Le fonctionnement d'un composteur





Évolution de la matière minérale dans le compost en fonction du temps.

On place des feuilles dans un composteur. Il s'agit d'un bac sans fond dont le contenu reste en contact avec le sol. Pendant 200 jours, on mesure la quantité de matière minérale présente dans le sol sous le composteur (le compost). Durant cette période, la quantité de feuilles mortes dans le compost diminue sous l'action des êtres vivants du sol : les décomposeurs.

1 **Décrire l'évolution de la matière minérale au cours du temps.**

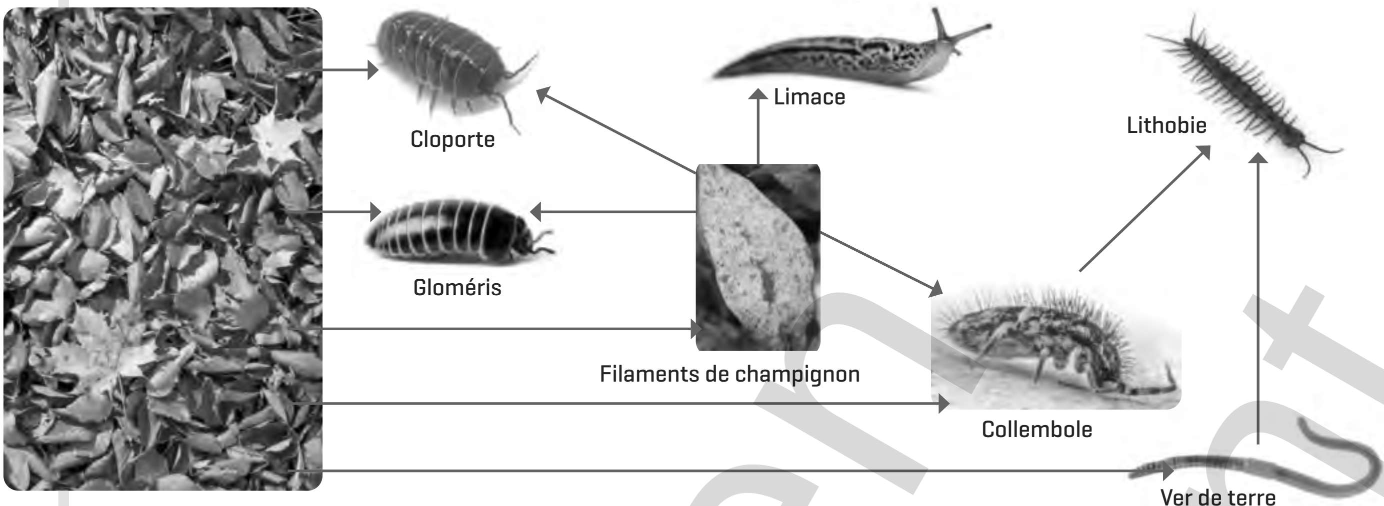
Au cours du temps, la quantité de matière minérale dans le compost augmente.

2 **Formuler une hypothèse sur l'origine de la matière minérale dans le compost.**

On peut supposer que les feuilles se transforment en matière minérale en se décomposant.

3 Un réseau alimentaire dans le sol

Un réseau alimentaire regroupe des chaînes alimentaires reliées les unes aux autres.



Êtres vivants	Régime alimentaire
Vers de terre	Débris végétaux
Lithobies	Vers de terre, collemboles
Collemboles	Débris végétaux, champignons
Cloportes	Champignons, débris végétaux

Êtres vivants	Régime alimentaire
Champignons	Végétaux morts
Gloméris	Champignons, débris végétaux
Limace	Champignons

Indiquer par des flèches entre les photos les relations alimentaires entre les êtres vivants.

4 Le recyclage de la matière dans le sol

Les vers de terre se nourrissent des restes de matière organique mélangés à la terre et permettent de recycler la matière dans le sol. Ils font partie du réseau alimentaire du sol. Ils laissent à la surface de la terre des turricules, rejets de digestion évacués par leur anus sous forme de tortillons.

Matières minérales	Teneur du sol (en %)	Teneur des turricules (en %)
Calcium	20	28
Magnésium	1,6	4,9
Potassium	0,3	3,6

Analyse comparée du sol et des turricules.



Turricules de vers de terre observables en surface.

1 Expliquer le rôle des vers de terre sur la composition du sol.

Les vers de terre enrichissent le sol en matière minérale.

2 Relier l'action des vers de terre aux besoins des végétaux.

Les vers de terre permettent de fournir la matière minérale essentielle à la croissance des végétaux.







1 Les besoins des végétaux ▶ voir p. 82

● Les végétaux produisent de la **matière** au cours de leur vie : les tiges et les racines grandissent, les feuilles et les fleurs se multiplient.

● Les végétaux fabriquent leur propre matière à partir de la matière minérale (eau, sels minéraux, dioxyde de carbone) prélevée dans leur milieu, à condition de recevoir de la lumière.



La croissance d'une plante.



Compléter le schéma en légendant les éléments prélevés par la plante dans son milieu.

Légende :

→ Lumière

→ Dioxyde de carbone

→ Sels minéraux

→ Eau



2 Les végétaux dans les chaînes alimentaires ▶ voir p. 83

● On peut représenter les relations alimentaires au sein d'un milieu de vie par des **chaînes alimentaires**. Le premier maillon d'une chaîne alimentaire est toujours un végétal.

● Les végétaux sont des **producteurs primaires** : ils fabriquent leur matière à partir d'éléments prélevés dans le milieu. Les animaux sont des **producteurs secondaires** et fabriquent leur matière à partir de matière provenant d'autres êtres vivants, végétaux ou animaux.





Un ours brun qui mange des baies.



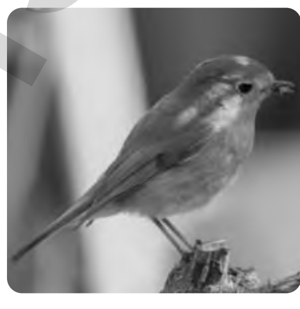
Compléter le réseau alimentaire suivant à l'aide des photos.



Coccinelle mangeant un puceron.



Rosier jaune grandissant dans un jardin.



Oiseau mangeant une coccinelle.



Pucerons mangeant la sève d'une rose.

Rosier → Puceron → Coccinelle → Oiseau

3 Le devenir de la matière des êtres vivants ▶ voir p. 84

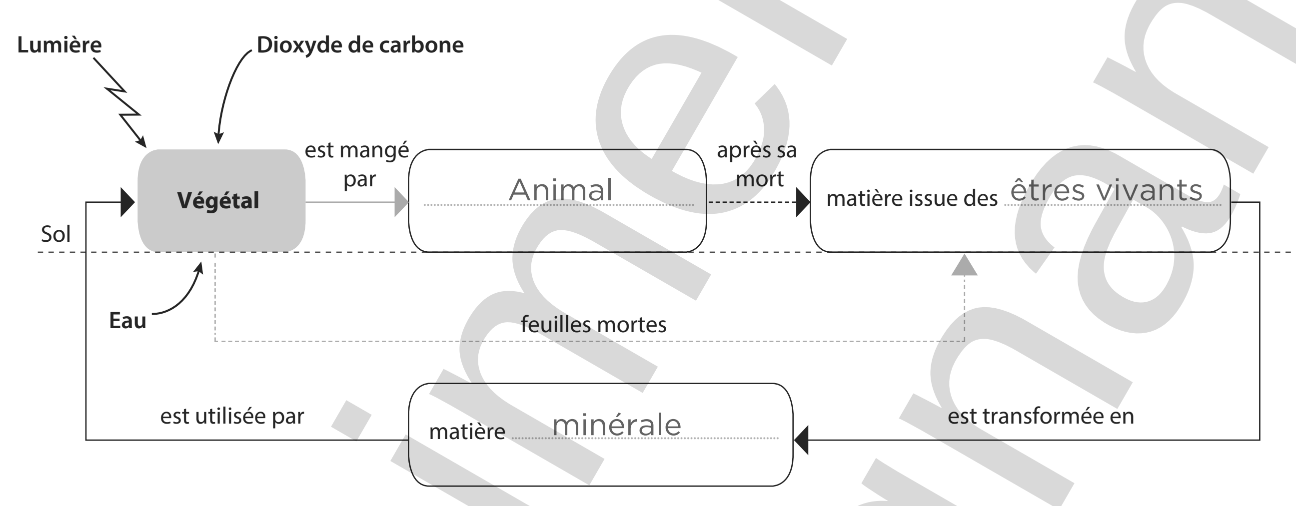
● Le sol est un milieu de vie qui abrite de nombreux êtres vivants, le plus souvent microscopiques. Ces êtres vivants, appelés des **décomposeurs**, forment des **réseaux alimentaires** qui réalisent la dégradation des restes d'organismes présents dans le sol.

● Cette activité des décomposeurs permet d'enrichir le sol en matière minérale, indispensable aux végétaux. La matière des êtres vivants morts est ainsi **recyclée** en matière minérale.


Le ver de terre participe au recyclage de la matière.



Compléter le schéma suivant.





Producteurs primaires

Pour assurer leur croissance, les végétaux produisent leur matière à partir de matières minérales.

Producteurs secondaires

Pour assurer leur croissance, les animaux produisent leur matière à partir de matière minérale et de matière provenant d'autres êtres vivants.

Le recyclage de la matière

À la mort des êtres vivants, leur matière est recyclée en matière minérale par les décomposeurs qui vivent dans le sol.

33 Quel est l'impact de l'être humain sur l'environnement ?

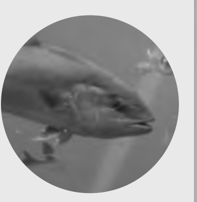
Mon dico
- Gaz à effet de serre
→ voir p. 94

1 Activités humaines et biodiversité



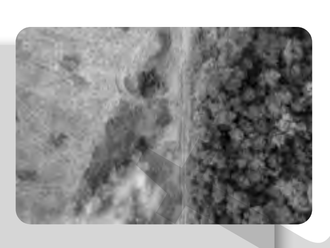


Surexploitation des espèces



La surexploitation des espèces correspond au prélèvement dans un milieu d'une trop grande quantité d'individus d'une espèce donnée, ce qui diminue le nombre d'adultes en mesure de se reproduire et met ainsi en danger la survie de l'espèce. Par exemple, à cause de la surpêche, le thon rouge est une espèce menacée.

La déforestation



La déforestation correspond à la destruction des forêts pour l'agriculture, la construction de routes… Entre 1990 et 2015, la déforestation a détruit plus de 240 millions d'hectares. Les forêts sont source de nourriture, de combustibles, de vêtements et de médicaments… Elles hébergent plus de 80 % de la biodiversité terrestre et fixent 40 % du CO_2, gaz à effet de serre qui contribue au réchauffement climatique.

1 Relever dans texte la conséquence de la surexploitation d'une espèce.

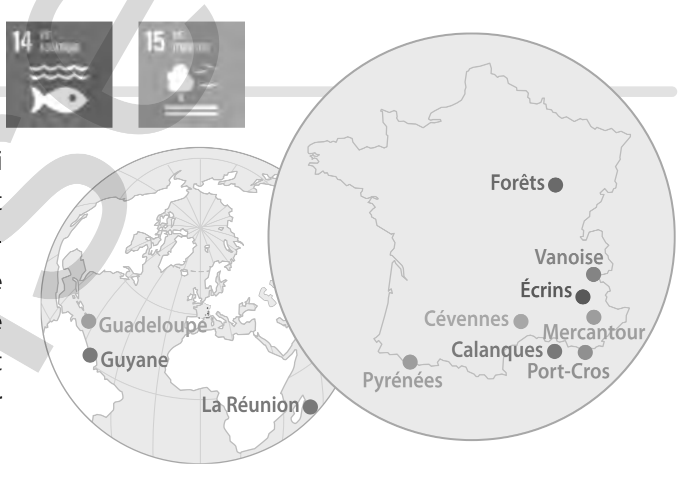
La surexploitation d'une espèce diminue le nombre d'individus et menace la survie de l'espèce à court ou moyen terme.

2 Souligner dans le schéma les termes qui décrivent les conséquences de la déforestation.

Déforestation
- → *Destruction*/ *Préservation* de la biodiversité
- → *Baisse*/*Augmentation* du réchauffement climatique
- → *Augmentation*/*Diminution* de la quantité de ressources utiles à l'être humain

2 Les parcs naturels nationaux

Il existe 11 parcs naturels nationaux en France, qui représentent environ 8 % du territoire. Ce sont des espaces naturels protégés, terrestres et maritimes. La gestion de ces parcs a pour objectif de protéger la richesse naturelle et la biodiversité des sites. Pour cela, de nombreuses actions sont mises en place pour conserver, gérer et restaurer les patrimoines naturels, culturels et paysagers.



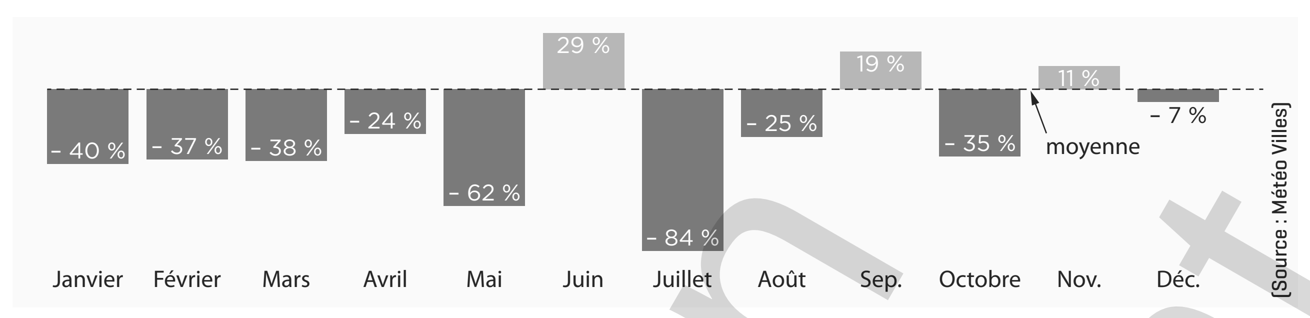
Indiquer l'intérêt de créer des parcs naturels nationaux.

L'intérêt est de protéger la biodiversité en menant différentes actions, en protégeant et restaurant les espaces naturels notamment.

3 L'eau, une ressource précieuse

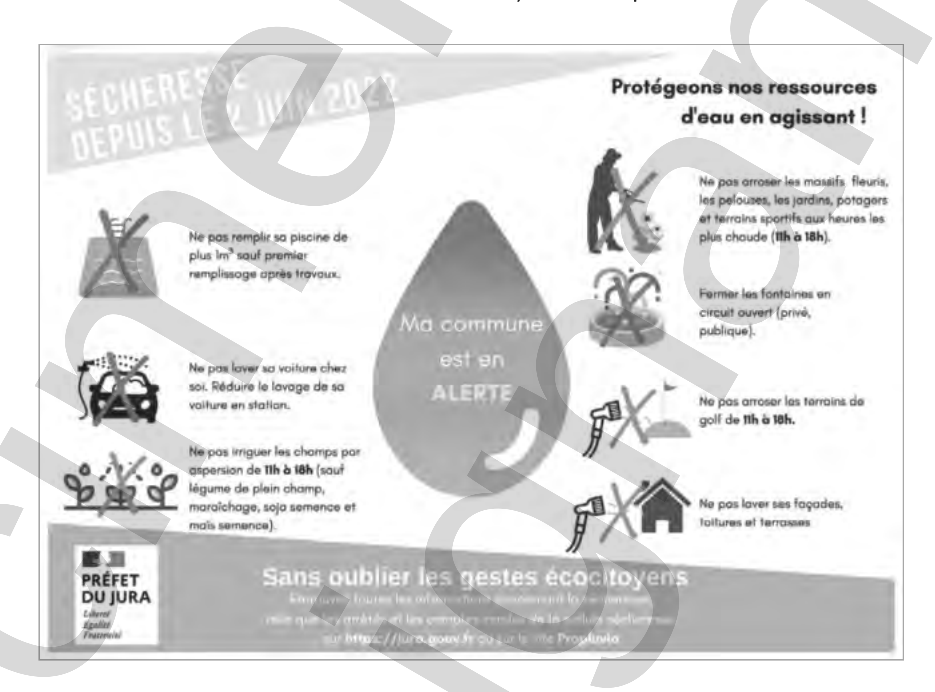


● La sécheresse est un phénomène naturel caractérisé par un manque d'eau sur une durée suffisamment longue pour que les sols et la flore soient affectés. Les cours d'eau s'assèchent, l'eau potable devient rare, le risque d'incendie augmente, les milieux naturels sont fragilisés.



Anomalies mensuelles de pluviométrie en France sur l'année 2022 : écarts à la moyenne de la période 1991-2020.

● En France, l'année 2022 a été l'une des plus sèches des 60 dernières années. L'augmentation de la température et la baisse des précipitations ont contraint de nombreuses communes à établir un plan de restriction d'eau.



Affiche expliquant le plan de restriction d'eau mis en place dans le Jura en juin 2022.

1 Relever dans les documents les raisons de la sécheresse observée en France à l'été 2022.

Les faibles précipitations et l'augmentation de la température expliquent le manque d'eau pendant l'été.

2 Expliquer l'intérêt de la mise en place de mesures prises dans un plan de restriction d'eau.

L'interdiction d'arroser à certaines heures de la journée, de remplir sa piscine ou la limitation de l'utilisation d'eau pour laver sa voiture ou sa maison permet de faire des économies d'eau et ainsi préserver la ressource en eau pour les activités essentielles (agriculture, approvisionnement en eau potable, etc.)

3 Lister quelques mesures qui peuvent être prises à l'échelle individuelle pour préserver l'eau.

Il est possible de prendre des douches plutôt que des bains. Il n e faut pas laisser le robinet allumé pendant que l'on se brosse les dents ou que l'on lave la vaisselle. On peut récupérer l'eau de pluie pour arroser le jardin, etc.



Comment l'environnement est-il exploité ?

Mon dico
- Exploitation des ressources
- Recycler
- Ressource renouvelable

→ **voir p. 94**

1 La consommation d'énergie et ses impacts sur l'environnement



Il existe différentes ressources d'énergie pour produire de l'électricité. Certaines ressources sont dites renouvelables (elles ne s'épuisent pas à l'échelle humaine), d'autres sont dites non renouvelables (elles ne se renouvellent pas à l'échelle humaine). Pour chacune de ces ressources, les étapes de transformation, transport, distribution et utilisation entraînent la libération de dioxyde de carbone (CO_2) dans l'atmosphère. Le rejet de CO_2 dans l'environnement augmente l'effet de serre et donc la température à la surface de la Terre, ce qui a un impact sur le réchauffement climatique.

Ressource d'énergie	Eau	Vent	Soleil	Fioul	Gaz naturel	Charbon
Quantité de CO_2 émis pour produire 1 kWh d'électricité (en g)	6	12,5	55	418	730	1 060

1 **Entourer dans le tableau ci-dessus les ressources renouvelables.**

2 **Dire quelles sont les ressources qu'il vaut mieux utiliser pour respecter l'environnement.**

Les ressources renouvelables rejettent moins de CO_2 dans l'atmosphère que les ressources non renouvelables. Elles sont donc plus respectueuses de l'environnement.

2 L'impact des technologies sur l'environnement

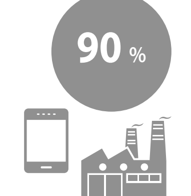


Les smartphones, télévisons et ordinateurs ont un impact sur l'environnement. Leur fabrication est une étape très polluante mais leur utilisation consomme également beaucoup d'énergie.

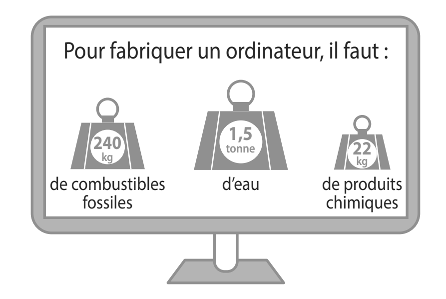




C'est ce qu'émet un utilisateur de Youtube chaque année en visionnant des vidéos.



de l'énergie consommée par un smartphone l'est lors de sa fabrication.



1 **Souligner dans le texte les deux étapes du cycle de vie d'un objet technologique qui ont un impact sur l'environnement.**

2 **Expliquer comment diminuer l'impact écologique de ces objets.**

Par exemple, on peut augmenter la durée de vie d'un objet (le réparer et ne pas le remplacer trop souvent) et limiter son utilisation.

3 Adopter des comportements responsables



1 tonne de plastique *triée et recyclée*		**800 kilos** de **pétrole brut** préservés
1 tonne de papier carton *triée et recyclée*		**2,5 tonnes** de bois préservées
1 tonne de verre *triée et recyclée*		**660 kilos** de sable préservés
1 tonne de d'acier *triée et recyclée*		**1,5 tonne** de **minerai de fer** préservée

Les matériaux de nos emballages (aluminium, plastique, verre…) sont fabriqués à partir de ressources naturelles exploitées. Ne pas les jeter avec d'autres déchets permet de les recycler.

1 Expliquer l'intérêt de trier les déchets.

Trier permet d'économiser des ressources naturelles en réutilisant les matières premières déjà utilisées.

2 Relever les ressources naturelles préservées grâce au recyclage.

Le pétrole, le bois, le sable, le minerai de fer

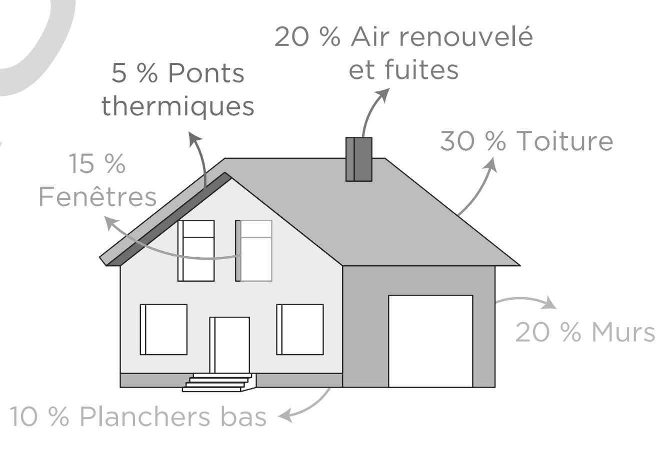
4 Isoler les bâtiments



De nombreux matériaux peuvent servir pour isoler son logement. Il existe des isolants naturels minéraux et synthétiques.
Le diagnostic de performance énergétique (DPE) donne des informations sur les performances énergétique et climatique d'une habitation. En fonction de la consommation d'énergie du logement et de son impact sur l'environnement, le logement reçoit une étiquette allant de A (économe en énergie) jusqu'à G (énergivore).



Imagerie thermique d'une maison montrant les pertes de chaleur (en rouge).



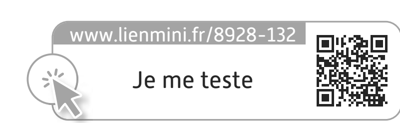
Les pertes de chaleur d'un logement.

Expliquer l'intérêt d'isoler son logement.

Rénover son logement pour l'isoler permet de faire des économies d'énergie et de limiter la libération de gaz à effet de serre dans l'environnement, ce qui aura pour effet de limiter le réchauffement climatique tout en permettant de baisser le coût lié au chauffage.







1 Actions de l'être humain sur l'environnement

voir p. 88

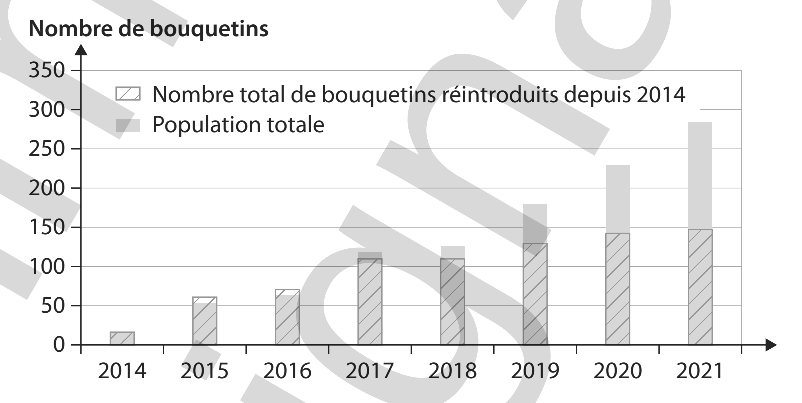
- Les activités humaines ont des **conséquences sur l'environnement** : la surexploitation d'une ressource déséquilibre l'écosystème et en menace la survie.
- Pour ne pas surexploiter l'eau, des mesures de restriction d'eau en période de **sécheresse** peuvent être décidées dans certaines communes ou régions.
- L'être humain peut mettre en place des dispositifs pour protéger son environnement et les espèces qui y vivent. En France, il existe des **zones naturelles protégées** dans lesquelles des actions sont mises en place pour préserver les espèces et leurs milieux de vie, ou pour réintroduire une espèce en danger.



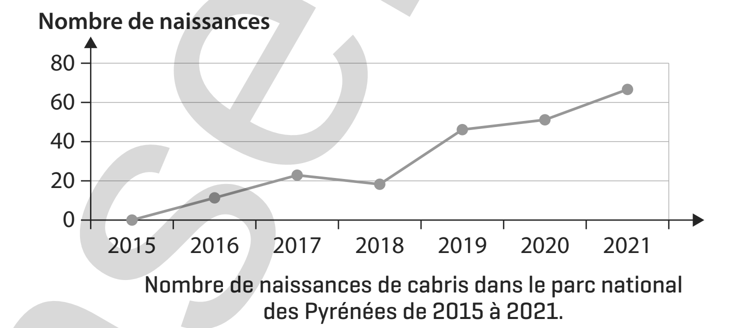
Des bouquetins ibériques dans le parc national des Pyrénées.



Après des lois en 1976 puis en 1993 pour la protection de la nature et des paysages, la loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages en 2016 a inscrit l'objectif de réduire à zéro la perte de biodiversité. Le plan biodiversité de 2018 vise à mettre en place cet objectif. Dans le cadre de ces lois, un projet de réintroduction du bouquetin ibérique a été instauré en 2014 dans le parc national des Pyrénées. Cette espèce emblématique des Pyrénées avait disparu de France en 1910. Depuis 2015, 148 bouquetins ont été réintroduits dans le parc.



Évolution de la population des bouquetins par rapport au nombre de bouquetins réintroduits dans le parc.



Nombre de naissances de cabris dans le parc national des Pyrénées de 2015 à 2021.

1 Dire combien de bouquetins sont présents aujourd'hui dans les Pyrénées et expliquer l'évolution des effectifs.

Près de 300 bouquetins sont présents aujourd'hui dans les Pyrénées, et n'ont pas tous été introduits par l'être humain : environ 215 cabris sont nés depuis 2015.

2 Conclure sur l'action de l'être humain sur le bouquetin ibérique.

Après avoir eu un impact négatif sur le bouquetin ibérique (disparition de l'espèce en France en 1910), l'être humain a maintenant un effet positif sur le bouquetin ibérique et la biodiversité en réintroduisant cette espèce dans le parc naturel des Pyrénées.

2 Impacts de l'exploitation de l'environnement ▶ voir p. 90

● Notre mode de vie a un **impact sur l'environnement**. Les industries, mais aussi nos activités de tous les jours, produisent des déchets et consomment de l'énergie. La production d'énergie électrique dégage du **dioxyde de carbone** (CO_2), un gaz à effet de serre qui agit sur le réchauffement climatique.

● Pour diminuer notre impact environnemental, il est possible d'adopter des gestes bénéfiques : trier ses déchets, éteindre les appareils électriques plutôt que de les laisser en veille, mieux isoler son logement, etc.

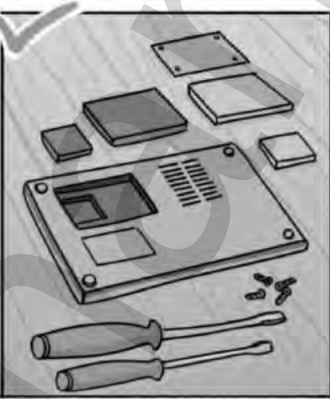


Le numérique mondial représente 4 % des émissions de gaz à effet de serre.



En utilisant les dessins ci-contre et vos connaissances personnelles, décrire quelques gestes que nous pouvons mettre en place pour limiter notre impact environnemental.





Nous pouvons éviter de trop consommer. Nous pouvons éviter de changer trop souvent les appareils électriques. Nous pouvons augmenter la vie des produits en les réparant.

Carte mémo

Compléter le mémo.

Actions de l'être humain sur l'environnement

Impacts négatifs

- Surexploitation des espèces ou d'une ressource naturelle
- Destruction du milieu de vie
- Utilisation de ressources non renouvelables et émission de dioxyde de carbone (CO_2)
- Pollution

Impacts positifs

- Protection des écosystèmes grâce aux parcs naturels
- Limitation de la consommation d'énergie
- Amélioration de l'exploitation des ressources
- Utilisation de ressources renouvelables
- Tri des déchets et recyclage
- Isolation thermique des logements

Mon dico



Adaptation : modification d'un élément afin de le rendre plus ajusté à une nouvelle situation. ▶ p. 71

Apport alimentaire : ce que mange un être vivant. ▶ p. 56

Atmosphère : couche constituée d'un mélange de gaz qui entoure une planète. Par exemple, l'atmosphère terrestre est essentiellement constituée de diazote et de dioxygène. ▶ p. 68

Atténuation : diminution d'un effet. ▶ p. 71



Balance à plateaux : instrument de mesure qui permet de mesurer une masse par comparaison de la masse inconnue à une masse connue. ▶ p. 13

Balance électronique : instrument de mesure qui permet d'afficher la valeur de la masse d'un objet. ▶ p. 12

Besoin alimentaire : ce dont a besoin un être vivant pour sa croissance et son fonctionnement. ▶ p. 56

Biodiversité : ensemble des différents individus d'une espèce, des différentes espèces d'un milieu ou des différents écosystèmes de la planète. ▶ p. 52



Capteur électrique : dispositif qui capte un signal (lumineux, sonore…) et le transforme en signal électrique. ▶ p. 44

Cellule : désigne la structure commune aux êtres vivants. ▶ p. 48

Classification : système de classement scientifique des êtres vivants par rapport à l'évolution biologique. ▶ p. 49

Conversion d'énergie : transformation d'une forme d'énergie en une autre. ▶ p. 36

Crise biologique (ou extinction de masse) : événement bref à l'échelle des temps géologiques au cours duquel disparaissent un grand nombre des espèces présentes sur la Terre. ▶ p. 53



Décomposeur : être vivant se nourrissant des matières organiques du sol et qui libère ainsi de la matière minérale dans le sol. ▶ p. 84



Écosystème : ensemble constitué par un milieu, les êtres qui y vivent et toutes les relations qui existent entre les êtres vivants ou entre les êtres vivants et leur milieu. ▶ p. 75, 77

Effet de serre : processus naturel permettant de maintenir une température moyenne de 15 °C à la surface de la Terre. ▶ p. 19

Espèce : groupe d'êtres vivants qui se ressemblent, peuvent se reproduire entre eux et avoir des descendants fertiles. ▶ p. 50

État physique : état dans lequel se trouve une substance (solide, liquide ou gaz). ▶ p. 6

Exploitation des ressources : extraction et utilisation des matières premières de l'environnement. ▶ p. 91



Fécondation interne : fusion des cellules reproductrices qui a lieu à l'intérieur de l'appareil reproducteur femelle. ▶ p. 65

Forme d'énergie : l'énergie existe sous différentes formes et se transforme. Par exemple, l'énergie chimique stockée dans un morceau de bois est transformée en énergie thermique lors de la combustion. ▶ p. 34



Gaz à effet de serre : gaz présents dans l'atmosphère et responsables de l'effet de serre. ▶ p. 88



Information : un signal apporte une information. Par exemple, un feu rouge apporte l'information « il est interdit de traverser », un feu vert « il est possible de traverser ». ▶ p. 40



Masse marquée : objets de masse connue (ex. : 5 g, 10 g, 500 g etc.) utilisés pour réaliser l'équilibre d'une balance à plateaux et mesurer par comparaison une masse inconnue. ▶ p. 13

Ménisque : partie courbe de la surface d'un liquide à l'interface liquide-air d'un contenant. ▶ p. 11

Micro-organisme : être vivant de très petite taille, invisible à l'œil nu mais visible au microscope. ▶ p. 58

Miscible : deux substances sont miscibles si, après les avoir mélangées et après avoir laissé le mélange reposer, on ne peut plus les distinguer à l'œil nu. ▶ p. 20

Mutualisme : interaction entre deux individus d'espèces différentes qui en retirent tous les deux un avantage. ▶ p. 63



Paysage : vue d'ensemble d'un milieu. ▶ p. 74

Puberté : étape du développement des humains où les organes reproducteurs commencent à fonctionner. ▶ p. 64



Réchauffement climatique : augmentation très rapide et anormale de la température moyenne à la surface de la Terre. ▶ p. 69

Recycler : 1. Réutiliser la matière première des déchets pour préserver les ressources naturelles. ▶ p. 91
2. Réintroduire la maitère organique morte dans le cycle de la matière. ▶ p. 85

Réseau alimentaire : ensemble des chaînes alimentaires dans un milieu. ▶ p. 85

Ressource : matière première (bois, uranium, etc.) ou phénomène naturel (vent, etc.) qui fournit de l'énergie. ▶ p. 34

Ressource renouvelable : ressource inépuisable à notre échelle de temps. Par exemple, l'eau, le vent et le Soleil sont des ressources renouvelables. ▶ p. 90

Révolution : mouvement d'une planète autour du Soleil. La durée du mouvement de révolution de la Terre autour du Soleil est d'une année. ▶ p. 31

Risque naturel : combinaison entre un aléa et la vulnérabilité d'un lieu. ▶ p. 70

Rotation : mouvement d'une planète qui tourne sur elle-même. La durée du mouvement de rotation de la Terre est de 24 heures. ▶ p. 31



Saturation : phénomène observé lorsqu'on ne peut pas dissoudre une quantité supplémentaire de solide dans une solution. ▶ p. 18

Signal : un signal émis par un émetteur se propage et peut être reçu par un récepteur. Il porte/transmet une information. Il peut être sonore, lumineux, etc. ▶ p. 40

Soluble : si la substance que l'on essaie de dissoudre est soluble dans un liquide, le mélange obtenu est homogène. ▶ p. 18



Trajectoire : ligne constituée par l'ensemble des positions successives d'un objet en mouvement. ▶ p. 26

Transformation chimique : transformation se produisant dans un mélange et donnant lieu à l'apparition d'un produit qui n'était pas présent au départ. ▶ p. 22



Uniforme : si la valeur de la vitesse d'un objet ne change pas au cours du mouvement, son mouvement est uniforme. ▶ p. 27



Vivipare : animal dont les petits naissent après leur développement dans le corps de la femelle. ▶ p. 65

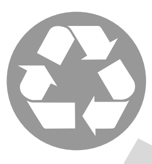
Crédits photographiques

Couverture : Images By Jefunne/Adobe Stock ; sankai/iStock ; **p. 2** : D. Bosma/Getty Images ; **p. 3 g** : Rita Kochmarjova/Adobe Stock ; **p. 3 d** : Petr Bonek/Adobe Stock ; **p. 4 g** : Delphotostock/Adobe Stock ; **p. 4 d** : jbphotographylt/Adobe Stock ; **p. 5** : StockPhotoPro/Adobe Stock ; **p. 6** : GomezDavid/Shutterstock ; **p. 7 h** : pepebaeza/Adobe Stock ; **p. 7 m** : www.cazurro.com/Adobe Stock ; **p. 7 b** : CQYoung/Shutterstock ; **p. 8 h** : SkyLine/Adobe Stock ; **p. 8 bg** : dule964/Adobe Stock ; **p. 8 bm1** : PHILETDOM/Adobe Stock ; **p. 8 bm2** : Sashkin/Adobe Stock ; **p. 8 bd** : Fotofermer/Adobe Stock ; **p. 9 h** : Imagebear/Shutterstock ; **p. 9 b** : Alexander/Adobe Stock ; **p. 10 g** : Art of Success/Adobe Stock ; **p. 10 d** : Marc Noisette ; **p. 12** : Dominique Noisette ; **p. 13 h** : Dominique Noisette ; **p. 13 b** : Yanniklab/Adobe Stock ; **p. 14** : Hornelly Keuk ; **p. 16 h** : Tyler Olson/Adobe Stock ; **p. 16 m** : Artem Shadrin/Adobe Stock ; **p. 16 b** : PRILL Mediendesign/Adobe Stock ; **p. 17** : Philippe Guignard ; **p. 18 g** : Andrey Kuzmin/Adobe Stock ; **p. 18 m1** : soleg/Adobe Stock ; **p. 18 m2** : karandaev/Adobe Stock ; **p. 18 d** : Philippe Guignard ; **p. 19 hg** : Philippe Guignard ; **p. 19 hd** : Brian Jackson/Adobe Stock ; **p. 19 b** : dimazel/Adobe Stock ; **p. 20 hg** : Philippe Guignard ; **p. 20 hm** : Szasz-Fabian Ilka Erika/Shutterstock ; **p. 20 hd** : Phillipe Guignard ; **p. 20 m** : Rabbitmindphoto/Shutterstock ; **p. 20 b** : Philippe Guignard ; **p. 21** : MexChriss/Adobe Stock ; **p. 22** : Philippe Guignard ; **p. 23 h** : Dominique Noisette ; **p. 23 b** : mediaphotos/iStock ; **p. 24** : Philippe Guignard ; **p. 25 h** : Philippe Guignard ; **p. 25 b** : Serhii Moiseiev/Adobe Stock ; **p. 26 g** : topshots/Adobe Stock ; **p. 26 d** : Philippe Guignard ; **p. 27 h** : technotr/iStock ; **p. 27 m** : Dominique Noisette ; **p. 27 b** : evannovostro/Adobe Stock ; **p. 32 h** : Nikita Savostikov/Adobe Stock ; **p. 32 b** : slowmotiongli/Adobe Stock ; **p. 33 h** : trgrowth/Adobe Stock ; **p. 34 h** : olrat/Adobe Stock ; **p. 34 b** : sebi_2569/Adobe Stock ; **p. 35 h** : bondvit/Adobe Stock ; **p. 35 b** : kv_san/Adobe Stock ; **p. 36** : Crisp/Adobe Stock ; **p. 37** : Wirestock/Adobe Stock ; **p. 38 h** : P trip landscape DL/Adobe Stock ; **p. 38 b** : Michele Jackson/iStock ; **p. 39 h** : Fly_and_Dive/Adobe Stock ; **p. 39 bg** : CUTWORLD/Adobe Stock ; **p. 39 bm1** : lukszczepanski/Adobe Stock ; **p. 39 bm2** : xy/Adobe Stock ; **p. 39 bm3** : Artur Nyk/Adobe Stock ; **p. 39 bd** : contrastwerkstatt/Adobe Stock ; **p. 40 hg** : pandore/Adobe Stock ; **p. 40 hd** : Daniel Thierry/Photononstop ; **p. 40 bg** : Nemans/Adobe Stock ; **p. 40 bm** : Samoth/Adobe Stock ; **p. 40 bd** : Sergey/Adobe Stock ; **p. 41 hg** : escapejaja/Adobe Stock ; **p. 41 hd** : bilanol/Adobe Stock ; **p. 41 b** : ortlemma/iStock ; **p. 42** : Jordi Mora/Adobe Stock ; **p. 44 h** : Philippe Guignard ; **p. 44 b** : Shafostock/Shutterstock ; **p. 45 h** : Philippe Guignard ; **p. 46 h** : nikkytok/Adobe Stock ; **p. 46 b** : Anton Balazh/Adobe Stock ; **p. 47** : Philippe Guignard ; **p. 48 hg** : Peter Hermes Furian/Adobe Stock ; **p. 48 hd** : Komsan Loonprom/Shutterstock ; **p. 48 mg** : moehligdesign/Adobe Stock ; **p. 48 mm** : Piotr Krzeslak/Adobe Stock ; **p. 48 md** : Rita Kochmarjova/Adobe Stock ; **p. 48 bg** : thithawat/Adobe Stock ; **p. 48 bd** : KKulikov/Shutterstock ; **p. 50 hg** : Javier Peribáñez/Adobe Stock ; **p. 50 hd** : Dogs/Adobe Stock ; **p. 50 mg** : KyoOz/Adobe Stock ; **p. 50 mb** : stephan kerkhofs/Adobe Stock ; **p. 50 bg** : Michele Burgess/Adobe Stock ; **p. 50 bd** : slowmotiongli/Adobe Stock ; **p. 51 hg** : Socoxbreed/Adobe Stock ; **p. 51 hd** : smuay/Adobe Stock ; **p. 51 bg** : Olivier Couppey/Biosphoto ; **p. 51 bd** : Takashi Images/Adobe Stock ; **p. 52 h** : sebtoja/Adobe Stock ; **p. 52 mg** : J.-M. Geneste/CNP/MC ; **p. 52 md, bg et bd** : J. Clottes/MC ; **p. 54 h** : Peter Hermes Furian/Shutterstock ; **p. 54 m** : Melinda Fawver/Adobe Stock ; **p. 54 bg** : Marc/Adobe Stock ; **p. 54 bm** : ASakoulis/Adobe Stock ; **p. 54 bd** : Werner/Adobe Stock ; **p. 55** : matis75/Adobe Stock ; **p. 56** : artinspiring/Adobe Stock, Roundicons.com/Adobe Stock ; YummyBuum/Adobe Stock ; Altagracia Art/Adobe Stock ; **p. 57 doc. 3**, de haut en bas et de gauche à droite : Iurii Kachkovskyi/Adobe Stock ; kaentian/Adobe Stock ; vitals/Adobe Stock ; BillionPhotos.com/Adobe Stock ; eyewave/Adobe Stock ; sathit/Adobe Stock ; lcrribeiro33@gmail/Adobe Stock ; supamas/Adobe Stock ; Roman Samokhin/Adobe Stock ; Mara Zemgaliete/Adobe Stock ; Popova Olga/Adobe Stock ; amenic181/Adobe Stock ; **p. 58 h** : Philippe Guignard ; **p. 58 bg** : sommai/Adobe Stock ; **p. 58 hm** : guy/Adobe Stock ; **p. 58 hd** : Anatoly Repin/Adobe Stock ; **p. 59 hg** : Africa Studio/Adobe Stock ; **p. 59 hd** : bannafarsai/Adobe Stock ; **p. 59 bg** : morissfoto/Adobe Stock ; **p. 59 bd** : Meng He/Adobe Stock ; **p. 60 h** : mariarita/Adobe Stock ; **p. 60 mg** : ALF photo/Adobe Stock ; **p. 60 mm** : Serhiy Shullye/Adobe Stock ; **p. 60 md** : philip kinsey/Adobe Stock ; **p. 60 bg** : Viktar Malyshchyts/Adobe Stock ; **p. 60 bm** : Picture Partners/Adobe Stock ; **p. 60 bd** : sommai/Adobe Stock ; **p. 63** : Juan Carlos Vindas/Adobe Stock ; **p. 65** : SPL/Edelmann/Biosphoto ; **p. 66 h** : Alisa/Adobe Stock ; **p. 66 b** : kamonrat/Adobe Stock ; **p. 67** : Syda Productions/Adobe Stock ; **p. 68** : NASA ; **p. 69** : S. Nussbaumer ; **p. 70 :** jeanchristophe/Adobe Stock ; **p. 71 hg** : Christian Musat/Adobe Stock ; **p. 71 hm :** Didier Doceux/Adobe Stock ; **p. 71 hd** : Steve/Adobe Stock ; **p. 71 bg** : ARochau/Adobe Stock ; **p. 71 bm** : Steve/Adobe Stock ; **p. 71 bd** : AaronPlayStation/Adobe Stock ; **p. 72 h** : LUNAMARINA/iStock ; **p. 72 b** : tangofox/Adobe Stock ; **p. 73** : Gyula Gyukli/Adobe Stock ; **p. 74 h** : litchi cyril/Adobe Stock ; **p. 74 doc. 2**, de haut en bas et de gauche à droite : fabrice/Adobe Stock ; savelov/Adobe Stock ; Veniamin Kraskov/Adobe Stock ; Potapov Alexander/Shutterstock ; Valentina R./Adobe Stock ; sergiy1975/Adobe Stock ; dule964/Adobe Stock ; **p. 75** : JasperSuijten/Adobe Stock : auremar/Adobe Stock ; Davidfitzfotos/Wirestock Creators/Adobe Stock ; Martin/Adobe Stock ; PREAU Louis-Marie/Hemis.fr/ ; Kletr/Adobe Stock ; matuty/Adobe Stock ; patila/Adobe Stock ; **p. 76 h** : mauritius images GmbH/Alamy ; Emmanuelle KUHN/Adobe Stock ; venars.original/Adobe Stock ; Henri Koskinen/Adobe Stock ; Anna/Adobe Stock ; **p. 76bg, bm2** et **bd** : Philippe Guignard ; **p. 76 bm1** : Natalia Merzlyakova/Adobe Stock ; **p. 77 hg** : David Tatin/Biosphoto ; **p. 77 hd** : André Simon/Biosphoto ; **p. 77 bg** : philip kinsey/Adobe Stock ; **p. 77 bd** : Rolf Müller/Adobe Stock ; **p. 79 g** : Xavier/Adobe Stock ; **p. 79 m1** : hcast/Adobe Stock ; **p. 79 m2** : emilio100/Adobe Stock ; **p. 79 d** : by-studio/Adobe Stock ; **p. 80 h** : Jürgen Wackenhut/Adobe Stock ; **p. 80 m** : G. Douwma/iStock ; **p. 80 bg** : NNehring/iStock ; **p. 80 bm1** : Dartae/Adobe Stock ; **p. 80 bm2** : patila/Adobe Stock ; **p. 80 bd** : G. Lechevalier/Adobe Stock ; **p. 81 h** : Радик Халитов/Adobe Stock ; **p. 81 bg** : Soyka/Adobe Stock ; **p. 81 bm** : Richard Griffin/Adobe Stock ; **p. 81 bd** : Zerbor/Adobe Stock ; **p. 82** : Philippe Guignard ; **p. 83** de haut en bas et de gauche à droite : NakornChaiyajina/iStock ; GlobalP/iStock ; dianazh/iStock ; AlasdairJames/iStock ; GlobalP/iStock ; hcast/Adobe Stock ; bogdanhoria/iStock ; songqiuju/iStock ; VitalisG/iStock ; tonaquatic/iStock ; prill/iStock ; cynoclub/iStock ; **p. 84 g** : S. Gaudenti ; **p. 84 d** : Public Health Image Library ; **p. 85 doc. 3**, de haut en bas et de gauche à droite : Jurgen Falchle/Adobe Stock ; Henrik Larsson/Shutterstock ; Eric Isselee/Shutterstock ; 3drenderings/Shutterstock ; Eric Isselee/Shutterstock ; Tunatura/Adobe Stock ; Rainer Fuhrmann/Shutterstock ; Nikolay N. Antonov/Adobe Stock ; **p. 85 b** : Hege-solssportifs/Wikimedia commons ; **p. 86 h** : nareekarn/Adobe Stock ; **p. 86 m** : Erik Mandre/Adobe Stock ; **p. 86 bg** : mehmetkrc/Adobe Stock ; **p. 86 bm1** : kostik2photo/Adobe Stock ; **p. 86 bm2** : Jean Landry/iStock ; **p. 86 bd** : Andrew Waugh/iStock ; **p. 87** : MakroBetz/Shutterstock ; **p. 88 g** : cheekylorns/Adobe Stock ; **p. 88 d** : whitcomberd/Adobe Stock ; **p. 89** : Préfet du Jura - Direction départementales des territoires ; **p. 91 h** : airborne77/Adobe Stock ; **p. 91 b** : Ivan Smuk/Shutterstock ; **p. 92** : Patrik Stedrak/Adobe Stock ; **p. 93 h** : Feodora/Adobe Stock

Responsable d'édition : Caroline Edenhoffer, Adrien Fuchs
Édition : Malvina Juhel, Emma Pantin
Couverture : Élodie Breda
Conception de la maquette intérieure : Stéphanie Hamel
Mise en page : STDI, Béatrice Gallo
Iconographie : Malvina Juhel, Sidonie Reboul, Virginie Dauvet
Illustrations : Aurélie Bordenave (p. 61, p. 62b, p. 78, p. 93 b), Sylvie Dessert (p. 30, p. 31, p. 43 ; p. 46), Carole Fumat (p. 64), Frédérique Vayssières (p. 45 b), Adeline Pham (plat II de couverture)
Schémas : STDI, Christel Bassi-Parolini, Valérie Goncalves, Marie-Christine Liennard

Les éditions Magnard réduisent leur empreinte écologique pour préserver l'environnement. Voici les labels respectés à chaque étape de la fabrication de ce cahier.













Mes ressources numériques



Des vidéos d'expériences et des animations



- Découvre les **expériences en photo ou en vidéo**.
- Approfondis **certaines notions** avec des **animations** : chronophotographie, clé de détermination, etc.





Des QCM autocorrectifs

M Signal et information

Si la température des congélateurs de cette chambre froide est trop élevée, une lampe rouge s'allume.

- [ ] La lampe éteinte signifie « la température est assez basse pour conserver les aliments ».
- [ ] La lampe est une alarme sonore.
- [ ] La lampe rouge de l'alarme est allumée si la température de la chambre froide est trop élevée pour conserver les aliments.



- **Progresse** tout au long de l'année grâce aux **QCM interactifs** et **autocorrectifs**.





En +



Tous les **bilans en version audio** pour mémoriser par l'écoute.



Des **photographies d'expérience**, des **documents d'information**, des **tutoriels**.

Comment accéder à tes ressources ?

- **Depuis une tablette ou un smartphone, en scannant le QR Code.**
- **Depuis un ordinateur en saisissant le lien mini.**



Un cahier entièrement mis à jour et conforme au nouveau programme 2023

- Un cahier vraiment écoresponsable : une sensibilisation aux Objectifs de Développement Durable alliée à une fabrication respectueuse de l'environnement
- Des cartes mémos à compléter
- Les activités expérimentales en vidéo
- Des QCM interactifs pour tester ses connaissances et progresser tout au long de l'année
- Des animations et des vidéos pour approfondir les notions-clés
- Tous les bilans en version audio pour mémoriser par l'écoute

Ce cahier écoresponsable contribue à préserver l'environnement

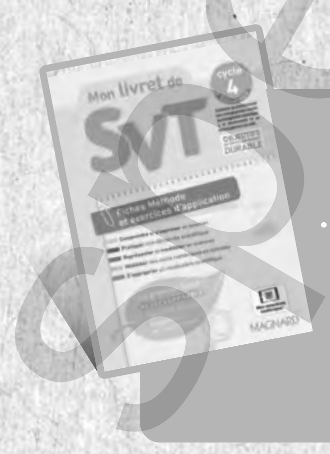
Une fabrication respectueuse de l'environnement | Une sensibilisation aux Objectifs de Développement Durable











ISBN 978-2-210-11892-8



Cet ouvrage a été imprimé sur du papier provenant de forêts gérées durablement.



www.magnard.fr